

This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

NYT
3538
.a

266.5

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

No 7532

21 Oct., 1893.
14 Nov.

Digitized by Google

NYT MAGAZIN

FOR

NATURVIDENSKABERNE.

Grundlagt af den

Physiographiske Forening

i

Christiania.

Udgivet ved

Th. Kjerulf. D. C. Danielssen. H. Mohn. Th. Hiortdahl.

21de Bind.

2den Rækkes 1ste Bind.

Med et farvetrykt Kart, en lithographeret Planche
og i Texten indtrykte Træsnit.

CHRISTIANIA.
JOHAN DAHLS EFTERFØLGER.
Trykt hos B. M. Bentzen.

1876.

Digitized by Google

OCT 21 1893

Museum of Comp. Zoöl.

B. M. Bentzens Bogtrykkeri. — Christiania.

Digitized by Google

INDHOLD.

Side.

Iste og 2det Hefte.

I. Om Trondhjems stifts geologi (fortsat fra 18de Binds 4de Hefte) af Th. Kjerulf . . . . . 1.

II. Fossiler fra det Trondhjemske af W. C. Brøgger . . . . 95.

III. Bidrag til de norske Gephyreers Naturhistorie af J. Koren og D. C. Danielssen . . . . . 108.

IV. Fortegnelse over Sommerfugle, fundne i Søndre Odalen af W. M. Schøyen . . . . . 139.

V. Islands Vulkanlinier af Th. Kjerulf . . . . . 147.

3die Hefte.

VI. Undersøgelse om Dødeligheden blandt Indskyderne i Enkekassen 1846—1872 af Dr. O. J. Broch . . . . . 167.

VII. Undersøgelse af Svartisen og Temperaturforhold i enkelte af de Nordlandske Fjorde af C. de Seue . . . . . 229.

4de Hefte.

VIII. Om Nikkelmalmen paa Ringeriget af T. Lassen . . . . 271.

IX. Forsøg til en Theori om Indvandringen af Norges Flora af A. Blytt . . . . . 279.

X. Beregning af et fast Legemes specifike Vægt samt Anvendelse heraf på Guldmynter af Dr. O. J. Broch . . . 363.

Digitized by Google

Digitized by Google

Nyt Magazin

for Naturvidenskaberne.

21de Binds 1ste Hefte.

Om Trondhjems stifts geologi,

(fortsat fra 18de binds 4de hefte),

af Th. Kjerulf.

Indhold.

Trondhjemsfeltets 3 afdelinger. Kartet. Gulaskifernes vestre grændse, nordre, østre og søndre grændse. Ældre forfatteres vink om grændsepunkter. Midlere afdelings østgrændse, vestgrændse, grændser længst nord og vest i feltet. Ældste afdelings grændse mod grundfjeldet.

Orienterende lag, synklinaler og antiklinaler, i den ældre afdeling. Profil gjennem Ogndalen. Ytterøn. I den midlere afdeling. Lagfølgen i Snåsen, Beitstaden, Malmo. Kalkstene i den yngste afdeling, midlere, ældre afdeling.

Mægtighed i den centrale del af feltet. Tronsskifer. Omkring Røros. Ved Trondhjem. I profilet over Hølandet. I Ørkedalens profil. I Meraker profilet. Ved rigsgrændsen. I Jemtlandsprofilet. I Tydalen og i Guldalens profil. Skifrighed forskjellig fra lagning. Mægtighed i den nordlige del. Etage 1, Dørgafjeld. Ældre afdeling, Portfjeld. Yngre gneis. Midlere afdeling, Jomafjeld. Grundfjeld i Vestranden. Hestkjølen og Penningkisten.

Ertsforekomster. Ældre anskuelser. Oversigt over lagrækkerne i Trondhjemsfeltets centrale del, længst i vest og længst i nord. Eruptivernes forhold til ertsårerne. Exempler. Meldalens gruber, Ytterøns, Ulriksdal, Ilsviken. Eruptivernes indbyrdes alder. Gabbro og grønsten, Foldals granulit og protogingranit. Dovre graniten, Ørklas og Singsås-granit.

Eruptiverne i den nordlige del. Hovedretning af linierne. Protogingranit. Eruptiver i Snåsen og Lierne. Eruptiver mellem Vestranden og Namdalen. Indbyrdes alder.

Fossiler i Trondhjemsfeltet af W. C. Brøgger.

Digitized by Google

Trondhjemsfeltets 3 afdelinger.

I Trondhjemsfeltet, som urigtigt opfattes som et skiferfelt, da lerstene, lersandstene, sandstene og konglomerater spiller en så stor rolle deri, var for det förste to store afdelinger kjendelige, en yngre överst liggende og en ældre lavest liggende. Dertil måtte imellem begge disse plads anvises for de sandstene og konglomerater, som jeg tidligere, da de endnu ikke fuldt ud kunde udskilles på kartet, men kun antydes i profilerne, har indfört under navn konglomerat- og sandstenrækken, en indleining i Trondhjemsfeltet. Disse kjendes altså nu i större udstrækning som den midlere afdeling.

Den yngre afdeling er Gula-skiferne, hvis afsluttede udbredelse nu kan angives

Den midlere afdeling falder noglesteds i mindst to store grupper. Den ene gruppe består især af grönne lerstene og skifere. I den anden er det, at hine sandstene, konglomerater, lersandstene vel egentlig har hjemme. Ikke blot de ledsagende kalkstene, også sandsten, lersten, ja konglomerat förer siluriske fossiler.

Den ældre afdeling var det naturligt, medens undersögelsen stod på, at nævne Rörosskiferne, bortseet fra, at vistnok en mineralogisk karakter som Rörosskifer også kunde gjenfindes udenfor denne lagrække. Da den ældre afdeling også optræder ved Trondhjem, kunde den, om ikke navnet Trondhjemskifer var benyttet så ofte for det hele felt, vel egentlig fortjene dette navn.

Pladsen for de lag, hvori siluriske fossiler er fremfundne, er nu fastsat i mange, nöie opgåede linier. De förste punkter var dengang uden detaljkarter til grundlag ikke de bedste i henseende til tydelig plads. Men tvivl er

Digitized by Google

nu ikke levnet. Denne plads er i den midlere afdeling, som altså er silurisk.

I alle disse afdelinger findes kalksten.

Afdelingerne kan samles således og under disse navne:

Gulaskifer omfattende også kværnstendraget, yngre afdeling.

Störens lersten og skifer Konglomerat- og sandstenrækken	midlere	—
Rörosskifer og Trondhjemsskifer	ældre	—

Kartet.

Tidligere er de strækninger i Meldalen (Örklas dal), Hölandet og öst for Trondhjem nær Jonsvand, som ved fremfundne fossiler havde röbet sig som silariske, betegnede på kartet med blåt streget grund.

Sammenhæng mellem disse felt og de med mörk violet angivne strækninger, konglomerat- og sandstenrækken, var dengang ikke klar. Hertil kom, at i selve sandstenen var för juni 1871 ingen fossiler kjendt. En nöiere opgåen af Örkedalen, Hölandet, Guldalen og egnen öst for Trondhjem med de nye udmærkede detaljkarter fra opmålingskontoret i 1:50,000 som grundlag, har opklaret sammenhængen.

Kalkstenen i Meldalen med oversiluriske fossiler har plads over Örkedalens konglomerat og sandsten, hvilke stryger hid over fra Guldalen (Hovind og Lundemo). Hölandets forskjellige fossilförende lag, kalksten og lersten, har sideordnet plads med Guldalens sandstene og konglomerater ved Lundemo. Selve Hovinds sandsten og Lundemo konglomerat under Högstenens fod förer derhos siluriske fossiler. Encrinitkalken ved Nyhus indtager over konglomerat og under lersten og skifere en plads i Trondhjemsfeltets midlere afdeling. Dybt under den er de ældre Trondhjemsskifere, höit over den er Gulaskiferen, men selv indeholder den midlere

Digitized by Google

række betydelige lagrækker, hvorimellem foruden de så udmærkede særskilt betegnede konglomerater og sandstene også lersten og skifer, Störens lerstene.

Disse sidste, Störens lerstene, er tidligere betegnede sammen med konglomerat- og sandstenrækken, på hvilken de följer nært overleiede. Kun en del af det hosliggende var derhos før på kartet betegnet som silurisk, thi på det större felt havdes dengang ikke fossiler.

Det bliver altså nu nödvendigt at udföre denne deling. Trondhjemsfeltets kart viser nu med 3 farver de 3 afdelinger. Hertil kommer, at kartet er fyldt af hr. Hauan nordover og östover fra Snåsen, hvor för intet kunde angives.

Det er klart, at afdelingerne i Trondhjems stift også måtte följes tilbage i den nordlige del af Hamars stift, hvor jeg i 1865 ikke havde vovet uden kundskab til det hele at forsöge inddelinger i den del af feltet, som her optræder. Grændserne ligger her fast i hele deres löb i uveisomme egne og undgik også af den grund at fremholde sig for iagttageren, der måtte följe dalsnittene.

Saafremt disse lagrækker var tilstede overalt og med samme mægtighed, måtte kartet vise dem i overfladen overalt, således som de följer på hverandre i de forskjellige store drag af lagstillinger; men forudsætningen finder ikke sted. Disse grupper optræder ikke overalt, noglesteds mangler en gruppe enten ganske eller er kun antydet ved ringe indtil forholdsvis forsvindende mægtighed. Således tyndes de mægtige Rörosskifere ud i deres udbredelse mod nord langs rigsgrændsen, og sees i Tevelporten kun som et ubetydeligt underlag for den midlere gruppe. Overhovedet tyndes grupperne i et snit tværs over den bredeste del af feltet mellem Örkedal og Store Gluggen såvel i vest som i öst. De störste mægtigheder findes i midtpartiet. Her svulmer

Digitized by Google

såvel den midlere, som den yngre afdeling op til stor mægtighed, medens de samme afdelinger tyndes i udkanterne.

Den ældre afdelings største mægtighed synes at være ved Trondhjem og i Ytterön, mindre er den omkring Røros, om end også her ikke uanselig. Derimod tyndes den fra Ytterön over Inderön. Længer öst i Lierne får den igjen stor mægtighed, såvidt hidtil vides.

Gulaskiferne.

Trondhjemsfeltets överst liggende eller yngre, mægtige lagrække har jeg tidligere med hr. Hauans benævnelse fra det förste undersögelsens år kaldt Gulaskiferne. Ægte skifere, tilhörende denne afdeling, står opefter en stor del af Gulas dal, som igjen er Trondhjemsfeltets største snitlinie. Det sted, hvor de först optrådte for os med indlysende opfordring til at skulle udskilles som en særskilt afdeling, var ved Stören, kort öst for jernbanestationen. Dette er også et sted, hvor man bekvemt kan erhverve sig et indblik i dette felts karakter. Fra de grönne lerstene, skifere og lersandstene i Stören snævringen (vest for stationen) kommer man her pludselig ind mellem de grå glindsende lerskifere, sorte lerskifere, som i höi grad minder om Kristianiadalens alunskifer, glimmerskifer o. s. v.

Kun i henseende til leiningen var ikke dette sted let at tyde, da lagrækkerne möder hverandre i ganske sammenpressede lagstillinger, og da derhos lagning og skifrighed åbenbart ikke viste samme faldretninger. Man måtte altså, begyndende fra dette punkt, forsöge at udsondre det mægtige skiferfelt, idet man håbede at finde andre afgjörende punkter, hvor det samme felt på en uimodsigelig måde leiede sig til omgivelserne. Af sådanne punkter er der

Digitized by Google

nu ved hr. Hasans og tildels også mine egne reiser freinfundet nok.

Gulaskifernes vestre grændse nordover.

Fra Stören i retning n. n. o., bag Högskarven, derfra til Okstad og Ringvik, skrået over Sælbosö, vestover under heldningen af Kjerklidfjeld, henimod Grönfjeld. Derfra i retning nord, vest for Sonvand ved Sördölan, over store Flornæs i Merakersnævringen til Forra i snævringen syd for Almlidfjeld, over Hårskallen og Buåsfjeld til Hoåsvold (syd for Tromsdalen), derfra til Garnæs paa Jemtlandschausseen, videre i retning n. o. forbi Sjækervands vestside.

Gulaskifernes nordre grændse.

De stryger op langs Sjækervand. Man ser dem endnu fladt s. o. faldende i Middagsfjeld n. for vandet. Derpå svinger de östligt, grændsen går langs Imsa til Ismænningkjern syd til Holderen (Hauan). I et af sine få profiler antyder allerede Keilhau i Jemtlandsreisen dette grændssted pag. 73, profil figur 4. De lerglimmerskifere nemlig, som optræder indimellem grön skifer, glimmerskifer med granat, hornblendeglimmerskifer (Rörosskifer) længer nord, i det liggende af Snåsens kalksten, svarer ikke i mægtighed og udstrækning til Imsdalens, Middagsfjelds og Skjækervands store afleining.

Gulaskifernes østre og søndre grændse.

Fra Imsdalsfjeld og Holderen sydover, öst for Sul-paa Jemtlandschausseen, i Merakersnævringen ved Hougen, ved Sonvandenes östende, på Rödhammerknippens östside överst i Koltlas dalsving (Hauan), derfra langs gabbrofeltets vestside til omkring Holtsjö, forbi Ålmundfjeld og Rognafjelds

Digitized by Google

söndre fod ved Eidet, derpå ned mod Åslifjeld og Harsjö-fjeld. Grændsen i Harsjöfjeld er ½ mil vest for Harsjögrube. I Åslifjeld endnu hele Gulaskiferens typus, mörk lerskifer, alunskifer, mörk kvarts og overliggende glimmersandsten. I Harsjöfjeld ingen god lagning, sammensnevninger; men fra grændsepunktet af kun de grönne lersandstene, skifere o. s. v. (Hatan).

Fra Harsjöfjeld löber grændsen næsten ret syd til Dalsbygden omkring Vandgröftens gruber, derfra i retning v. s. v. til Nytröen på Kviknelinien, derfra om Rödalshöiden, Markbulid, Skardhö, Storhö, gårdene Feldalen, derfra over Halbakken til nord for Fokstuehö og Hardbakhö på Dovre, samt under Dombåsgårdene, lidt nord for hvilke Dovregraniten bryder igjennem.

På den nordre side af Dovres granit kjendes de samme skiferes grændse således: fra Vardesjöhös söndre skråning og Afsjö syd under Hjærkin til Rottesjöhö og Flomsæter, derfra v. og n. under Höigien til et punkt vest for Nævadal (på chausseen), nu svingende om Örklagranitens östside, strygende over Örkla på chausseen nær det bekjendte udsigtspunkt Mærkespyaten. Derpå til Vangsgraven v. for Birkaker, og nu gjennem Soknedalen til Stören, vort udgangspunkt.

Her er Gulaskifernes eller den øvre afdelings grændse fulgt rundt omkring. Hvad der ligger indenfor denne således beskrevne linie, tilhører dette felt med dets underafdelinger. På mangfoldige steder indenfor feltet gjenkjendes den samme karakter som ved Stören. Noglesteds optræder stærkt forvandlede lagrækker, navnlig i kværnstendraget og glimmerskiferzonen.

Udenfor disse grændser kommer såvel i vest, i umiskjendelig typus, som i öst, ikke fuldt så karakteristisk, den

midlere afdeling. Længst i nord mangler denne på en kort strækning, og på en længere længst i syd.

Afvigende leining

ved Gulaskifernes grændser finder sted ved Stören, i Sælbusjöens bund öst, på Rognfjeld ved Eidet, også mellem Sjækervandene og Rugda, foruden sikkert på flere steder.

Ved den afvigende leining over underlaget kommer Gulaskiferne til at ligge uregelmæssigt over de to afdelinger omkring Eidet, snart over den ene, snart over den anden.

Gulaskiferne synes ikke at komme ind i Sverige, da de neppe berörer rigsgrændsen.

Gulaskifernes grændse. Ældre forfatteres antydninger.

Vort grændsepunkt ved Vangsgraven gjenkjendes hos H. C. Ström (Mag. f. Naturv. V, pag. 241—242), idet Vangsgraven nævnes mellem de typiske steder både for hans "kloritskifer" og for hans lerskifer. Chausseen blotter nu punktet.

Hos C. F. Naumann gjenkjendes vort grændsepunkt mellem Indset og Navadal (Beiträge zur Kenntniss Norwegens II, pag. 213 § 24), idet han vistnok i den tids ånd antager en overgang fra hornblendegranit til hornblendeskifer (således benævner N. den grönne lersten og skifer i grændsen, som chausseen nu blotter), derfra til lerglimmerskifer og derfra til blågrå lerskifer. Disse to sidste følger N. til Kvikne grube § 25.

Ligeledes gjenkjender vi vore grændser nord for Foldalen, II, pag. 302—303. Han har imidlertid kun faret i Kakkeldalens bund, ikke været på höiderne omkring, hvor formationen optræder endnu mere påfaldende forskjellig fra Foldalens, nemlig med sorte lerskifere, mörk kvartsrig

Digitized by Google

skifer, mörkegrå storbladig glimmerskifer, overalt i Enstakahö, Kollenfjeld, Steinhö, Rottesjöhö, nordre og söndre Skardhö, omkring Höigien, ved Börsöerne o. s. v.

Også hos Keilhau antydes (Gæa norvegica pag. 402) de over Navadal til Birkaker strygende identiske lag som dunkel blåliggrå lerskifer.

Tre chausseer lægger, som nævnt, nu disse punkter ved Örkla åbne, og de har end yderligere interesse ved at vise de mangfoldige gjennemskjærende gange af graniten, der trænger ind snart parallel lagene, snart i spids vinkel mod dem, og såvel i den yngre afdeling, som i den midlere afdeling.

Chausseen fra Navadal til Indset var ikke færdig i vor undersögelses förste år og blev senere ved et tilfælde ikke besögt för efter 1870. Det violette felts östgrændse (på det tidligere kart) er derfor korrekt på de 2 steder over Örkla, men ikke trukket over hin nye chausselinie, hvor grændsen nu sees.

Den midlere afdelings østgrændse.

Konglomerat- og sandstensrækken var i det tidligere kart ikke forsögt udskilt i sin helhed. Den optræder med en vestre og en østre arm. Kun den vestlige blev udskilt 1870, medens den östlige arms tilstedeværelse antydedes förelöbigt i profilerne. Följende er grændserne udad for den östre arm:

Nord for Finvola i uveisomme egne. Ved grændsepunktet Finvola på Jemtlandschausseen i Bellingelvens udlöb i Finsjö samt ved de små vande nær rigsmærket. Her sees strax over Finvolas gneis Meraker-skifer og sandsten i hele deres typiske karakter.

Derpå langs Skarstuesjö, vestlige bred til Halsjöruens

Digitized by Google

östside ved Halsjö, Skårdalsvandets vestside, Tevelporten og Stenfjeld (J. Hörbye og O. Schiötz), öst ved Gluksdal (J. Hörbye), derfra henover fjeldvidden öst for Jelsågrube. Steile lagstillinger og skifrighed gjör bestemmelsen her vanskelig eller umulig. Derfra til Sankas udlöb i Ledölja, derfra til et punkt ved Neas store sving mellem Öifjeld og Östby. Her hviler konglomerat over Tydalskiersten og glimmerskiersten (Hauan). Derefter sees grændsen under Fosklippan öst for Fossan, i Movola öst for Lauvöian, öst ved Mosjö i Storvoldvolen, halvveis mellem Mosjö og Stuesjö. Derfra vestover langs Gulas dal på nordsiden, hvor formationen viser sin mægtighed uden forstyrrende foldninger, uden afvigende skifrighed o. s. v., som så ofte hindrer bestemmelsen af det sande forhold, indtil Renséen, hvor konglomerat findes (Hauan). I Ålen svinger lagrækkerne fra vestligt strög til sydligt. Disse lagrækker stryger langs Öiungens gabbrofelts östside over Harsjø grube og et stykke videre syd, idet de derefter snart taber sig under Gulaskiferen, som allerede ved Eidet ligger afvigende på sit grundlag.

Den midlere afdelings vestgrændse.

Fra Garbergfjeld på grændsen af Rindal og Meldal, over Dragset grube, videre öst over i Svorkmokammen syd for Sprangåsen og Rörkjern, nord om Svorksöen i Hölandet, derfra n. ø. til Malmsö, rundt omkring Hofsetkammens åsparti.

På den anden side af Gula löber grændsen syd om Vasfjeldets höider, over Trangfossen til Jonsvandets östside, med en udligger ved Malvig.

Forbordlandet (Skotvold) og Frosten falder indenfor

Digitized by Google

dette felt. Fremdeles fra Frostens höie land syd ved Ekre, svingende henimod Movand, atter svingende om Skjötingen, videre i retning n. o., nord for Hårskallen til Vuku, fremdeles i samme retning til Lustadvand.

Længer nord falder den störste del af strækningerne i Snåsen, Beitstaden m. m. indenfor dette felt imellem disse 2 linier:
den sydlige: fra Stod n. om Stenkjær,
den nordlige: fra Holdenvand over Hjeldosen, Olsknuten og Kinderåsen på Snåsensvandets nordside. Her afbrydes lagrækkerne ved granit.

Den midlere afdelings grændser længst nord og vest i feltet.

På nordsiden af denne granit, skjærer Sandöla ned i grændselinien, der kan fölges til Havdalsfjeld vest for Portfjeld.

Portfjeld med sine kvartskage-lag og skifer tilhörer den lavere afdeling. Derimod viser det såkaldte Små Portfjeld længere nord den midlere afdelings typiske lag. Nogen forvexling tidligere skriver sig fra disse to forskjellige lokaliteter med samme navn.

Længer nord altså er grændsen påvist ved hr. Hauan fra et punkt midtveis mellem Tunsjö i Norge og Kværnbergsjö i Sverige, langs rigsgrændsen på dennes vestre side, derpå svingende i vest omkring Jomafjeld, med en udligger så langt nord som ved Vægter vand. Sydover findes atter vestgrændsen ved Limingen og Tunsjö, hvor afdelingens lagrækker er afskårne ved grönsten og gabbro i det store Heimdalshaugens felt.

Endelig længst i vest ved Trondhjemsfjordens munding og fortsat langs kystranden findes afdelingen i Lekö, (på-

Digitized by Google

vist af Hauan), i Örlandet (påvist forlængst af Keilhau), mellem Bjugnfjorden og Skjörnfjorden og i Örlandets spidse, derfra udover öerne i Trondhjemsleden, på Hitterens indre rand, og i Smölen (Hauan).

Med samme typiske sandsten og konglomerat optræder afdelingen i Nordfjord o. s. v.

Denne oven angivne rand af den midlere afdeling, liggende yderst ude ved havet så langt op som i Lekö, hvor den er afbrudt af grönsten og serpentin (Hauan), forklarer hine, i förste del omtalte, i grundfjeldet indgående flige af Trondhjemsfeltet, hvilke ved undersøgelsens begyndelse voldte meget besvær, såsom intet, end ikke den sande hovedgrændse af det indre felt mod grundfjeldet, var forud givet. De indgående flige ved Skjörnfjorden, i Rissen, ved Holdenvand antyder sammenhæng, som engang fandt sted helt ud til kysten. Mægtige eruptivmasser ligger nu imellem.

Den ældste afdelings grændse mod grundfjeldet.

Ovenfor blev den midlere afdeling fulgt og afgrændset i sin helhed. Den omslutter den yngre afdeling, og er selv igjen omgivet af den ældre afdelings lagrækker overalt, hvor ikke lagrækkerne er afskårne ved eruptiver. Af störst betydning er her naturligvis grændsen mod grundfjeldet.

Den ældste afdelings grændse mod vest, hvor den ligger over grundfjeldet, fölges således: fra Surendalsfjorden over Langvola, Fagerfjeld syd for Solåsvand, nord ved Rindal, syd for Hosto vand, i Örkedalen nord for Mo kapel, vest for Simsvand, Börsvotta, Budviken, öst langs Gustadmyren på Bynæssets halvö, derfra ud til Flakskjær og på den anden side af fjorden vest for Lexviken o. s. v.

I dette löb kunde denne vigtige förste og fundamentale grændse slet ikke formodes fra först af ifölge de för under-

Digitized by Google

sögelsen forhånden værende iagttagelser, og herved blev da også undersögelsen i ganske særegen grad opholdt og besværet, da det sikre fundament, at Trondhjemsfeltet ligger afvigende over grundfjeldet, var stillet ganske i tvivl.

Orienterende lag. Synklinaler og Antiklinaler.

De tre afdelinger kjendes og fölges i deres udbredelse fra nævnt punkt til punkt ved orienterende lag. Ikke kan et og samme eneste orienterende lag påvises helt og uforandret gjennem hele feltet, men der er inden visse strækninger nok af særeget udpegede lag, som giver tråden. Simpelt og let forholdsvis — når ikke hensyn overhovedet tages til de ofte ublide og uveisomme egne — er det at fölge en sådan tråd, det er: en på særegen måde udpeget og gjenkjendelig lagfölge, langs dens enkelte lineære strög. Men noget vanskeligere bliver det at finde, hvergang tråden viser sig igjen i de op- og neddukkende lagsystemer, hvor de optræder dels i synklinale stillinger (skålform i det store), dels i antiklinale stillinger (saddelform).

Vor gang, fölgende de orienterende lag, snart en kalksten, snart en lerskifer, snart en sandsten o. s. v., bliver tildels også en gang fölgende skålens eller saddelens midtlinie.

De tör fulgte ydre grændser for Gulaskiferen og for konglomerat- og sandstenrækken viser på hver side af grændsen i regelen snart tilstrækkeligt af orienterende lag. Her fölger et exempel:

Orienterende lag i den ældre afdeling.

Den förste kalksten, som vi stöder på, liggende over grundfjeldet, er Stodskalk. Den kan fölges i retning s. v. fra Hatling over Stod

Digitized by Google

Ved Sund og Hundlo vis-à-vis Stod er følgen:
- Snåsens mægtige kalksten og kalkholdig lerskifer,
- grön skifer,
- lersandsten, sandsten samt konglomerat,

derunder ved Stod er følgen:
- glindsende glimmerskifer,
- kalk og kalkskifer,
- grå glimmerskifer,

---

grundfjeldet.

og Fossum vand, hvor den ligger under grön skifer og konglomerat, samt langt under Snåsens kalksten. Idet retningen svinger syd, følges mægtige kalkdrag langs Borgenfjordens vestside. Disse kalkdrag ligger lavt nede i en stor lagrække, i hvilken ingen konglomerater kjendes, heller ikke udprægede sandstene. Kalkstenen stryger over ved Strømmen og følges nu med 18° fald s. v. forbi Rol til Hyllen. Denne kalksten er over 100 fod mægtig, således:

marmorkalk,
kalkglimmerskifer, } som ved Stod.
grön skifer,

[De samme lag sees ved Grunden i Vuku, nordsiden af dalen, med 40° s.—s. s. o., således (O. Hagen):

grön skifer,
marmor 240′ mægtig,
grön lersten,
lerskifer med glimmer,
blygrå lerskifer,
grundfjeldet].

Ved Strömmen er lagrækken brudt. En arm svinger s. o. til Hyllen, en anden arm, samme række, svinger v. s. v. om Sundnæs, Vangshyllen, over Skarnsund. Her gjenfindes

Digitized by Google

kalken ved Grænde og derfra strygende langs Meltingvands nordside, uden tvivl det samme kalkdrag, som stryger ned i Ridsen. Grön skifer og kvartslag ligger over kalken ved Meltingvand.

Orienterende antiklinaler og synklinaler i den ældre afdeling.

Kalken ved Meltingvand ligger på en saddellinie. Går man nemlig fra Roten og store Grönvand (yderst ude mod vest i kalkens fulgte linie) sydover til Lexvigen, så har man i sydligt fald: grön skifer med kvartslag indimellem, tildels også glimmerskifer med granat, indtil Elvvand, derpå skålböining, og efter nogle knæk nordligt fald ned til Aune.

Opsöges den samme lagrække i Nordvig sund mellem Mosvigen og Hammeren, så sees först omvridninger lige til ret vinkel i antiklinalens linie ved Mosvigens kirke, derpå nordligt fald, stærkere end på Ytterön, indtil nord for Hammer, derpå saddelböining, sydligt fald, og atter nordligt ved Hammer og videre til Lexvigen uafladeligt böininger.

En söndre antiklinallinie stryger (på den anden side af fjorden) fra Vuku over Næs langs chausseens sydside, under Levanger og mellem Ytterön og Ektne. Syd for Hestö og ved Vestrem sydligt fald ind under Frostens höie land. Ved Kjönstad (Levanger) fald n. n. v., og på Ytteröns sydende nordligt fald.

Profil gjennem Ognadalen.

På vor ovennævnte gang kom vi ikke helt op i de yngste lagrækker. Derimod skjærer profilet gjennem Ognadalen og dens fortsatte linie ind i alle afdelinger. For at kunne samle lagrækkerne i deres naturlige følge, begynder vi i öst, idet vi stiger fra Sjækervand ned gjennem Ognadalen.

Ved Sjækervand i Imsdalsfjeld, Middagsfjeld lerskifer og

Digitized by Google

såkaldet alunskifer. Fra Sjækervand stiges op til Storkjernvola over

sort lerskifer ved Sjækervand vest,
glindsende skifer, askegrå skifer.

Derunder kommer omkring Storkjernvola, som selv er en opbrydende kjæde af grönlighvid protogingranit, med et ertsdrag på sin vestre side, nedstigende syd for Lustadvand over gårdene Mok og Gulstad:

överst grön skifer og grön sandsten,
derunder 400′ mg. blå kalksten og marmor,
grön skifer,
nederst lys glindsende skifer.

Den mægtige kalk, som her ledsages af grönne skifere og lersandsten, må antages at være Snåsens kalkzone. Den peger i syd lige mod Tromsdalens kalk.

Fortsættes gangen ned imod Ognadalen, kommer först en afbrydelse ved Hervolas granit, derpå

grön skifer,

og ved Rokne kvartsit og lys fin glimmerskifer, 20° o. s. o. Dernæst följer grændsen ved Storrugdsæter, opgået af hr. O. Hagen:

blåkvarts 10—15° s. o.,
lerskifer,
kvartsit,
lerskifer,
16—20′ mg. blå kalk samt hvid marmor, 30° öst,
mörk glindsende lerskifer.

Derpå sees granit i Storrugdheien, tildels også lys gneis, og inde i graniten flag af hornblendegneis. Ned gjennem Ognadalen dernæst grundfjeldet,

hornblendegneis og glimmerskifer.

Digitized by Google

Orienterende lag. Ytterøn.

Ytterön's horizont i lagrækken kan bestemmes, da den er omcirklet af kalkdrag, hvis plads kjendes, nemlig:
kalksten ved Borgenfjord, Grande, Meltingvand,
samme kalk fra Borgenfjord over Hyllen til Grunden og Grundfossen i Vuku,
samme kalk over Rein, Levangerchausseen og Kjönstad.
Denne kalksten stryger over Ytterön ved Lönvig.

Det sees heraf, at Ytterön's lag tilhörer den ældre afdeling. Betegnende for den ældre afdeling i disse egne er hyppig optrædende kvartslag mellem skiferne samt et svært kalkdrag langt nede i rækken.

Det sees også, og dette er overraskende, at Ytterön danner et fuldkommen afrevet stykke med ensidig lagstilling midt imellem antiklinale linier og stærke böininger rundt om. Ikke engang på begge sider af det smalle Nordvig-sund korresponderer lagstillingen. Ytterön's kalk vides ikke at sætte over.

Såvidt vides (kart over hele ön mangler) udgjör Ytterön selv en sammenhængende, ensidigt faldende lagrække, hvad den störste del angår; kun ved sydenden synes uregelmæssighed at være tilstede. Faldets vinkel udgjör ved Lönvig 20°, længer nord 15° nordligt.

I den östlige del af ön er, som længer nedenfor skal vises, mægtigheden 1924'. Såvidt den större vestlige del af ön kjendes (uden kart) kan denne del derunder opvise den dobbelte mægtighed eller omkring 3850', tilsammen afrundet:

ældre afdeling . . . . . 5800'.

Orienterende lag. Midlere afdeling.

Kalkdraget fra Jemtlandschausseen fölges således: det

Digitized by Google

stryger over Lerberg, Dillan ved Inna, Stene, Tromsdalen i retning s. v.

Dernæst svinger lagrækken i bue omkring Skjötingens gneislignende lag, hvilke er underliggende, og nu fölges atter kalkdraget i retning s. s. o. over Grönningvand o. s. o. som angivet i förste del.

Indenfor i öst — ovenpå de over kalkstenen liggende grönne skifere og lerstene — udbreder sig det yngre, Gulaskifernes felt, udenfor mod vest er den övre del af den ældre afdeling. Jemtlandsprofilet blotstiller et snit, som forresten ikke tiltrænger videre beskrivelse.

Lagfølgen i Snåsen, Beitstaden, Malmo.

Her kan synklinale og antiklinale axelinier — eller fortlöbende skålböining og saddelböining i lagstillingerne — fölges fra Kinderåsen og længer vest ved Snåsenvandets östende (nordsiden) til Holdenvand og Selenvand nord for Værafjord. Lagrækkerne er her overskredne (af hr. Hauan) tværs over ströget paa följende steder:

1. mellem Rygvoldfjeld og Gravbrot ö. for Snåsen 1 skål,
2. mellem Kinderåsen og Snåsen 1 saddel, 1 skål,
3. langs Hammerelven, midt på Snåsenvand 1 skål,
4. linien fra Giltenvand over Olsknuten, Livand til Kvam 2 sadler, 3 skåler,
5. chausselinien ved Hjeldosen, derfra fortsat til Stenkjær } 1 skål, resten sammenpresset,
6. i Beitstadsund og sidelinier 1 saddel og presset,
7. tværs over ved Selenvand sydostligt fald.

Ved hjælp af to eller flere större kalkdrag, videre ved underliggende hornblendeskifer og kvartsitlag og ved overliggende grön skifer og lersandsten, videre ved nogle en-

Digitized by Google

kelte særskilt orienterende lag kan man orientere sig i rækken.

De ældre lag under det lavest liggende kalkdrag sees nord for Kinderåsen, n. for Olsknuten, n. for Hjeldosen, n. ved Holdenvand. På den anden side sees de ældre lag under den laveste kalksten i Stod.

Alt det övrige er lersandsten, grön skifer m. m., med mindst to betydelige kalkdrag.

En synklinal kan följes fra Rennem og Malmo, s. for Velde, til Hegli, s. for Olsknuten og formodentlig op til Kinderåsen. Kalksten ligger tildels i skålen. Snåsens mægtige kalksten synes at indtage en höiere plads i lagrækken.

Konglomeratets plads (ved Stenkjær) er mellem den lavere kalksten og Snåsens kalksten.

Yderst mod vest slutter lagrækken med skålbund og fald n. v., idet rækken dreier tilbage ved Storfjeld, mellem söndre og nordre Trondhjems amter. Her möder granit.

Men på den anden side graniten sees kalksten og skifer ved Gjölga vand samt konglomerat på Örlandet. Denne flig af Trondhjemsfeltet er således orienteret.

Det bedste profil (af de 7 nævnte) er Hammerelvens, hvor der kun er en eneste, stor skål [forsåvidt man overhovedet kan foretage det slags bestemmelser uden stötte af et nöiagtigt detaljkart], med Snåsens kalkdrag på begge sider nederst ved vandet og överst ved granitgrændsen. Snåsens mægtige (700—800′) kalk er heroppe adskilt ved mellemkommende lerskifer og hornblendelerskifer i 3 drag. Lagfölgen er (ifölge Hauans profil):

mægtig lersandsten inderst i skålen,
grön lerskifer,
lersten med magnetjern i oktaëdre,
grön lerskifer,
Snåsens kalksten.

Digitized by Google

Faldet er 50—75°. Afstand fra kalkrand til kalkrand tör (uden detaljkart) sættes til 9000 fod? Den halve afstand altså 4500′ × 0.8 er

mægtigheden omkring 3600′

(heraf udgjör Snåsens kalk 800′).

Dette er mægtigheden af den midlere afdeling over kalkstenen.

Underliggende er glindsende skifer, Len,

kalksten, Stod,

glimmerskifer,

med afstand 3 800′, faldvinkel 45°, eller 2600′.

Dette er mægtigheden af den lavere afdeling under kalkstenen. Da imidlertid ganske sammenhængende snit savnes, er det uvist, om man ikke bedrages ved skifrighed, forskjellig fra lagning.

Til sammenligning et andet forsög. Forudsat at lagfölgen ved Hjeldosen når til överste kalksten i synklinalen, og antaget afstand her 6750′, med faldvinkler af 45°, så bliver mægtigheden af de på dette sted synlige lagrækker under överste kalksten.

4700′.

Heller ikke her er det dog ret sikkert, om ingen vildledende skifrighed gjör mægtigheden tilsyneladende större. Dette spörgsmål dukker nemlig uafladelig op, således som de fuldkomnere snit i Guldalen, i Merakersnævringen og andetsteds i landet lærer.

Olsknutens profil er ikke skikket til bestemmelse af mægtighed, da flere sadler og skåler her er tilstede. Derimod sees i dette profil i nærheden af repræsentant for överste kalk i synklinalen, men under denne, en flinthård hornsten, lig den, som så ofte sees i konglomeraternes knoller.

Digitized by Google

Kalkstene.

I Meldalens kalkstene fandtes de første spor af fossiler i Trondhjemsfeltet. Først senere blev fossiler også fremfundne i lersten, sandsten, med lerskiferstriber opblandet kalkholdig sandsten og i konglomerat.

Til kalkstenene især knyttede sig altså i flere år håb om at fremfinde fossiler, som kunde tjene til, formedelst fossilernes bekjendte rækkefölge, at ordne de svære lagsystemer. På grund heraf blev stedse kalkdragene leilighedsvis fulgt med stor omhu, da de også i og for sig orienterer.

Man skulde imidlertid föres meget vidt ud fra virkeligheden, om man antog alle feltets kalkstene for identiske og benyttede dem alle som et og samme orienterende lag. Kalkstene fra forskjellige nivåer ligner hinanden ofte særdeles meget, ligeså meget som visse lerskifere, visse sandstene fra forskjellige nivåer.

Dette må særligt fastholdes, da mange er tilböielige til på forhånd at anse en hvid marmor, en gulagtig hvid dolomit, en blå kalksten, en röd lerskifer, en sort såkaldet alunskifer, en grå sandsten, en röd sandsten, en kvartsskifer o. s. v. uden videre hensyn til lagrækken for orienterende, identiske lag. Men man kan fra alle formationer lægge håndstykker frem, som ligner hverandre. Thi enhver formation består i regelen af skifere, sandstene og kalkstene, samt af de afændringer, som hver enkelt af disse sviter er skikkede til at fremstille ved opblanding, ved forvandling o. s. v.

Kalkstene i den yngste afdeling.

Kalkstene findes indenfor Gulaskifernes rækker efter hr. Hauans iagttagelser:

ved Botten v. for Holdsjö, mellem Grönfjeld og Vold-

Digitized by Google

fjeld, på Voldfjeld, Trælsåskaftet, fra Aune ved Holta etc. nordefter over Bokhammerens östre skråning indtil syd for Næsset i Florbygden, overalt hvid grovkornet marmor.

Mægtigheden i Bokhammer er kun 10', ved Ustmedsö 100'. Sælbu kværnstene ligger i följe med denne kalksten. Et af de ældste stenbrud ved Ustmedsö viser dette.

Ved Klèp i Vuku?, syd ved Eidet i Rognfjeld, mörk kalk, ellipsoïde.

$\frac{1}{4}$ mil öst for Sælbu kirke og $\frac{1}{4}$ mil nord for Sesås, dolomit.

Kalkstene i den midlere afdeling.

I konglomerat- og sandstenrækken samt grön skifer og lersten, tilsammen repræsenterende etagerne 4, 5 og måske 6 i det sydlige Norges Silur, findes kalksten:

I Meldalen silurisk etage 6, måske 5, i Örkedalen ved Grut enkrinitkalk, på Hölandet med fossiler, ved Nyhus, syd for Hummelvigen, enkrinitkalk. Denne kalkstens plads er nu med sikkerhed bestemt, midt mellem konglomerat- og sandstenrækkens mest typiske lag — ligesom Grut.

Forbordfjeld, Holmberget i Frosten, Åsene, Grönningvand, Merakersnævringen og fortsat derfra sydover, Tromsdalen, Stene o. s. v. Hr. A. Törnebohm har herfra etsteds (ved Löfring findes ingen kalk) fremlagt små enkrinitled. Mok, Gulstad, Lustadvand, Snåsen, Kinderåsen og fortsat v. s. v. ligetil Gjölga vand.

I Meraker (iagttaget af hr. Winsnæs), i Kjölihaugene kalkholdige lersandstene (O. Schiötz), i Kjerringfjeldene ligeledes (O. Schiötz), underst i Kjöliskarvene 350' over Kjöligrube, 6' mægtig kornig, lys marmor. Ved Lillefjelds grube. Pladsen måske uvis?

Kalkstene i den ældre afdeling.

Kalkstene findes i Rörosskiferne og Trondhjemsskiferne.

Digitized by Google

I Foldalen, ved Sevelen dolomit, ved Tolgen, ved Årvsön, i Rugeldalen, ved Vigelsön dolomit, ved Mosjön, langs Surendalens nordre side, ved Monset i Örkedalen, ved Badstuvold under Svorkmokammen, ved Bjerkan, i Rissen, på Ytterön, Kjönstad ved Levanger, Rein ved Jemtlandschausseen, nord for Vuku ved Grunden, ved Rugdaelven, ved Borgenfjord, ved Grande og Meltingvand, i Stod, ved Gjævsjö og Axelkjern.

Mægtigheden. Ældre afdeling.

Tronsskifer

hviler, med mörk kalksten nederst og selv bestående af hornblendeskifer og grå glindsende skifer, svævende fra 2600′ i veilinien over havet til Glommens nivå 1540′, og over veilinien endnu mindst 200—400′, altså med en synlig mægtighed af

omkring 1500′

Omkring Röros.

Syd for Os bryder Hummelfjeldets grönsten og grönstenporfyr (indtil 5000′) i kolossale masser gjennem sparagmitkvartsfjeldet. Grönstenen tårner sig mere end 1800 fod over fjeldmarkens lag nedenunder.

Kvartsskifere, tildels sparagmitagtige, står endnu i flade s. s. v. heldende lag på Hummelfjelds östside ved Sundvold, og sandsynligvis böier disse flade lag om under bedækningerne i Nöras dal (2180′ o. h.).

Men fra Bredalslien til Kværnskalets top sees den overliggende formation, fra höiden 2600′ til gruben under Kværnskalfjeldets s. o. side, omkring 3400′, altså med en mægtighed af

omkring 800′.

I denne række indtager (en udligger af Gulaskifernes

afdeling?) 100′ mægtig alunskifer og overliggende glimmersandsten 60′, tilsammen altså ikke 200′.

Disse höiders lag, Kværnskalets og Hånæsåsens er forresten Rörosskiferne.

Da der i det hele taget hersker svævende lagning ved Aursöen, og Rörosskiferne öst for denne i lave höider ligger over Kjölens kvartsfjeld, synes det klart, at formationen over kvartsfjeldet i denne egn ikke har nogen særdeles betydelig mægtighed. Storvarts grube 2830′, Aursuen 2200′. Det turde ikke være altfor lavt anslået at sætte mægtigheden til omkring 1000′.

Rörosskiferne optræder i Röros ertsfelt vel med den höieste grad af krystallinsk udvikling, som de ifölge sin natur tillader. Lagenes mere oprindelige beskaffenhed er ikke langt frahånden; denne sees der, hvor de samme lagrækker hviler over sparagmit-kvartsfjeldet överst i Tyldalen (men ikke for nær Trons store gabbro- og serpentinkuppel, hvor de samme lag atter er forvandlede) og vest under Skarsfjeldene. Det er lerskifer med hyppige kvartsskifere indimellem.

Mægtigheden ved Trondhjem.

Fra Trondhjem i ret linie til Öidal ved Jonsvand (436′) og derfra fortsat til Jervfjeld (1568′) mellem Jonsvand og Sælbusö overskrides hele den lagrække, der er udbredt mellem Trondhjem og Sælbu, og mægtigheden skulde her kunne tages, om profilet var helt sammenhængende med ensidigt fald. Dette er imidlertid vistnok ikke tilfældet, ikke engang for den nærmest Trondhjem liggende strækning vedkommende.

Man skulde for förste blik være tilböielig til at tage et fald at 30—40° over en strækning af 1 mil. Men ved

Digitized by Google

nærmere undersögelse sees, at den ensidige lagfölge har et mellemstykke i linien over Ranem og Vigeraunet, hvor svævende og ude ved söen endog foldede lag er forhånden. Derhos er intet ganske sammenhængende snit tilstede netop omkring disse steder. Man får altså tage mægtigheden stykkevis, ovenfra nedad således:

Överst ligger Jervtjeldets mægtige lersten, samt skifer og konglomerat . . . . . 1200′ mægt.

Derunder kommer enkrinitkalken ved Nyhus, konglomerat og skifer, hvilke i dette profil repræsenteres ved de svævende lag mellem Herjuvandet og Jonsvand, samt skifer ved Öidal . . . . . 814′

Dette er den synlige del af den midlere afdeling, mindst 2000′.

Derunder kommer langs Jonsvandet henad en strækning af 10200′ faldvinkler af 30° 5100′

Derunder följer lag i en meget dækket strækning, om antages sammenhængende snit 1000′

Derunder sammenhængende snit fra Klæbebruddet forbi Bakke stenbrud til Trondhjem, længde 3600′, fald 40° . . . . . 2160′

Dette er den lavere afdeling, måske 8260′, den indbefatter Jonsvandets diverse lag, kalksten ved Björkan 100′, kvartsskifer og grön kloritsandsten, Bakkeskifer med enkelte blåkvartslag.

Mægtigheden. Midlere afdeling.

Profil over Hölandet.

Guldalens profil föres, hvor det ovenfra eller sydfra naar Hovind, bekvemt over Hölandet, da hoveddalens snit

ikke tilbyder hensigtsmæssige sider, og da sammenhængen just her også ganske tabes ved de svære gjennembrydende masser af gabbro i Vasfjeld.

På veien fra Trondhjem til Hölandet over Budviken sees Kværnfjeldet ved Budviken 916′ o. h. med temmelig flade lag, kloritskifer med mörke glimmerskjæl og magnetjern, derhos tynde kvartslag indimellem. Længer syd optræder også blåkvarts med magnetjernkorn i denne kloritskifer. Alt dette er den ældre afdeling, med synlig mægtighed her altså mindst omkring 1000′.

Stiger man op til Hölandet fra Börseskogn, da sees grå lerskifer og (Röros) hornblende glimmerskifer i Börsvolta 1413′ over Sims vand 290′ medsydostligt fald antaget 45°. Den herved afskårne mægtighed 770′ kan antages at være ½ af hele skiferfjeldet på disse kanter, eller den lavere afdeling omkring 2300′.

Derover følger lersten med klorit samt grön skifer ved Börseskogn, 1000′, og derover kalksten og grå lerskifer, brekcieskifer, grön sandsten — således som profilet viser — Hofsetkammen (1195′) atter 1000′.

Det er denne allerede i udkanten måske over 2000′ mægtige følge, som, fortsat længer syd og her sammenpresset og knækket, viser sig ved Hovind station sydover indtil Stören og Birkaker, hvor Gulaskiferne lægger sig over.

I Guldalen, mellem Hovind og Lundemo kommer altså de ældste lagrækker tilsyne af denne Trondhjemfeltets midlere afdeling. De vakre sandstene ved Hovind og Krokstad, ledsaget af en i dagen brunt forvitrende lerskifer, stryger op langs dalens östre side til stenbruddet ved Sama, öst for Lundemo. Denne sandsten er også ledsaget af grovt konlomerat, hvori afrundede stykker af ældre Trondhjemsskifers kvarts og kalksten kan gjenkjendes.

Digitized by Google

Disse ældste lag kommer tilsyne i en skarp saddel, i höi grad sammenpressede. Spor af selve hvælvet findes i de skråt over hoveddalen pegende lagstillinger samt i synlige buer på bratte fjeldvægge ved udgangen af Samas dal (Lundedalen) nær stenbruddet. Også i selve Hovindsandstenen sees nogle opbevarede linier af hvælvene. Ligeledes er hvælv antydet i de brudte lagstillinger på begge sider af Kaldvildå. Antiklinalen er således tilstrækkelig antydet mellem Flå (pynten af Frimoåsen) og Hovind på en strækning af 1 mil.

Går man fra Hovindsandstenen, som selv fører fossiler, og fra Lundemokonglomeratet, hvori også fossiler, over Hölandet til Örkedalen, da sees i de op- og neddukkende store bölger tråden ved de fossiler, som, vistnok sparsomt, her findes i kalkstene, grön lersten og kalkholdig sandsten, medens også sandstenen selv og konglomeratet i tilstrækkelig orienterende lag följer indenfor så snævre rum som disse.

Går man derimod sydover, da overskrides de tilsyneladende steile lag i Störensnævringen, i hvilke vistnok ingen fossiler er fremfundne, heller ingen kalklag. Men det er samme lersandsten som Hölandets, og et orienterende lag fra Hölandet, brekcieskiferen, er også kjendt i snævringen. Följen er, forsåvidt man ikke lader sig skuffe ved skifrighed i de sammenpressede lag:

b. Störensnævringens grön skifer, kloritskifer, sandsten, brekcie, lersandsten samt Krokstadsandsten,

a. Hovindsandsten, Lundemokonglomerat, lerskifer sees næsten i dagen, Gulfossens grå lerskifer.

Saafremt *b* var en eneste helt omstyrtet följe over $^1/_3$ mil, måtte mægtigheden udgjöre 12000 fod. Men sandsynligvis er også lagene *b* sammenstuvede, ligesom åbenbart allerede Hovindsandstenen (a) er stuvet. Under denne forudsætning

kan her aldeles intet mål tages. Evidente beviser for de uhyre sammenstuvninger, ledsagede af skifrighed, som skuffende imiterer lag, haves længer op i Guldalen.

Medens undersögelserne stod på i disse egne, forsögtes i nogle år, efter hr. Hauans inddeling i Hovindgruppen og Störengruppen, at gjennemföre disse afdelinger videre ud i strækningerne. Det lod sig imidlertid ikke gjöre, da man ikke kunde finde sikre orienterende lag nok til gjenkjendelse. Såmeget fremgik dog af de møisommelige forsög, som först efter flere år og modstræbende opgaves, at denne store midlere afdeling har 2 led, et hvori de grove konglomerater og den bedste typiske sandsten vel egentlig hörer hjemme, ofte grå af farve, og et led, som indeholder grönne lerstene, lersandstene foruden kloritskifere.

I Stjördalen findes de samme grupper.

Ørkedalens profil.

Örkla skjærer gjennem sit övre löb ned i Dovres forskjellige lag. Længer vest skjæres også Driva dybt ned i fjeldlegemet, blottende store lagtykkelser. Mægtigheden sees i Sisselhö omkring 3500'. Også sandstenrækken findes i Opdal, men i ganske sammenpressede lagstillinger nær Opdals granit. Det er dog först i selve Örklas snit, at vi vil vove nogle bestemmelser.

Chausseen mellem Indset og Navadal åbner grændsen mellem den midlere afdelings grönne lersandstene og den övre afdelings sorte lerskifer og grå glimmerskifer. Her og fortsat mod öst kan följes omtrent $^1/_4$ mil de, tilsyneladende ensidige, 40° öst faldende lag af Gulaskifer, altså omkring 5000' mægt.

Fra Örkla op mod öst i Kviknedalens östside kan följes de samme lag i fladere fald 30—10—15—25° med en nivå-

Digitized by Google

forskjel mellem Örkla 2200′ og Gråhö öst for Kvikne grube 3200′, altså en mægtighed af mindst 1000′ om hensyn kun tages til den vertikale forskjel, eller mest 6000′, idet det midlere fald sættes til 20° og den horizontale afstand til ½ mil. Det förste mål er for lidet, det sidste er efter den vundne erfaring voveligt, da sammenhæng ikke er seet fortlöbende. For Gulaskiferne altså en betydelig mægtighed som ovenfor angivet.

Dernæst stiger man ned i Rennebu. Lersandsten, lersten og skifer i Rennebu, som ekvivalerer med sandstenrækken, ligger i flade hvælv mellem Birkaker og Rennebu, særdeles evident under Gulaskiferne, på höiden omkring 2880′ (åskanten) til dalbunden ved Rennebu og Hårstad 725′, altså mægtigheden

2160′

I stykket mellem graniten, som bryder op længer nord i dalen, og Grut sees nogle gange tilsyneladende ensidigt fald. Dette kan dog ikke være en sammenhængende følge, tvertom er påvist antiklinal lagstilling inde på fjeldet i öst, nemlig nord ved Igelfjelds fod, ved Holdsö (Hauan).

Stykket mellem Grut og Kalstad viser enkrinitkalkstenen mellem mægtige sandstene og konglomerater, som stryger hid fra Hölandet og Hovind samt Lundemo i Guldalen. Gangen langs åsryggen er besværlig, men nede i dalbunden får man ikke alle oplysninger. Lagstillingen er vanskelig at følge. Den bölger, idet tillige ströget stærkt vrider sig. I syd er ströget i det hele vest öst, nemlig påvirket af graniten og grönstenkjæderne Igelfjeld—Gynildfjeld. I nord er det, påvirket af det store grønstenfelt, som ligger langs med dalen, næsten nord syd.

Den synlige mægtighed af bölgen lige over Grut er

Digitized by Google

mere end 1000', og heri er neppe den halve mægtighed kommet tilsyne. Altså mægtighed

mer end 2000'.

Kalkstenen ved Kalstad er efter bestemmelse af hr. Hauan 350'.

Merakerprofilet.

Kalkstenen ved Forbord ligger omkring 900' o. h. Den overliggende lersten når op til omkring 1100' med randen af fjeldet over Hollan,

altså	200'
Kalkstenen selv kan sættes til mindst	100'
Under kalkstenen først grå lerskifer og mörk sandsten indtil Hollans nivå (500')	200'
Dernæst grön skifer, grå skifer, tagskifer, vexlende konglomerat og skifer mellem Dævle, Foslid, Blakstad tilsyneladende uafbrudt följe 4500' × sin. 30°	2250,
Synligt kommer derunder endnu på nordsiden af elven den afleining af (Hovind) sandsten og (Lundemo) konglomerat, nålesandsten m. m., som viser sig i Koksåsen	768'
	3500'

Ved Hemre og Holm på sydsiden af elven gjenfindes de samme konglomerater og sandstene. Den samme sandsten, som i et og alt er Hovindsandstenen, stiger i Stredalsfjeld med omkring 20° fald til 1482'. Den kan sættes til mindst 1500 fod mg.

I snævringen ved Einang sees ganske sammenpressede og knækkede lag, som ei kan måles, af lerstene med nogle lersandstene og spor af nålesandsten, lige til Kil.

Fra Kil til Flornæs passerer enhver, der ikke giver nöiere agt, en tilsyneladende uafbrudt følge i 10,000 fods

Digitized by Google

længde med faldvinkler af omkring 45°. Men forholdene tillader ikke, nöiere beseet, at sætte dette som en virkelig lagfölge. Sammenpresning finder vistnok også her sted, således som i snævringen længer frem.

Hidtil altsammen skifer og lersten under kalkstenen, som er 100′ mg. Fremdeles skulde enhver, der ikke giver nöiere agt, lægge hertil de steilt stående skifere mellem Flornæs og et punkt vest for store Floren, hvor grå og sort lerskifer begynder, med afstand 4500′ og skifrighedens faldvinkel 60°. Men heller ikke dette stykke er nærmere beseet sikkert — nemlig for vildledende skifrighed.

I Merakersnævringen — så kan det fortsatte snævre stykke af dalen kaldes — sees skifrigheden evident forskjellig fra lagningen. Det samme er tilfældet i den skiferzone, som i det hele stærkt forvandlet og krystalinsk (grå glimmerskifer) også indeholder sorte lerskifere (såkaldt alunskifer), og som strækker sig med steile fald af skifrigheden ligetil Haugenbro.

Men dette er åbenbart ikke en eneste helt omstyrtet fölge, men en flere gange sammenstuvet og foldet. Skifrigheden er forskjellig fra lagningen.

Ethvert forsög på at bestemme den sande lagtykkelse i en således sammenstuvet skifertykkelse med vildledende skifrighed strander. Forinden man opdagede skifrighedens fuldkomne uafhængighed af lagningen her i Merakersnævringen, måtte man her overensstemmende med alle ældre anskuelser om skikter, og udgående fra afstand mellem Store Floren til det sted mellem Store Floren og Kringen, hvor faldet bliver modsat, 7000 fod, og faldvinkel (af skifrigheden) 75°, antage en helt omstyrtet lagfölge af 6300 fod.

Når man derimod indser skifrighedens vildledning, da opgiver man forsöget. Mægtigheden behöver ikke her at

Digitized by Google

være större end omtrent den dobbelte höide af dalsiderne, således som profilet viser.

Stykket længer mod öst i Merakerprofilet synes atter at opvise ensidigt faldende lag, men imellem Kirkefjeldet og Funtaune navnlig nær Evjuå og Krogstadå — på vandringen langs fjeldranden — sees tilstrækkeligt af foldede og sammenstuvede lag til at opgive tanken på ensidigt fald.

Længst i öst i profilet sees mægtigheden af de over Kjölens kvarts i svævende stilling liggende grönne lerstene og lersandstene, navnlig i de tværs gjennem sandstenryggene skjærende skar, således i Skårdalsporten. Den er ikke meget betydelig. De svævende lag stiger her i skaret eller „porten" (2070′) til omkring 2200′ og 2300′, og i Teveldalens bund (1700′) möder kvartsfjeldet. Mægtigheden af den midlere afdeling her yderst i dens udkant mod öst bliver således omkring 600′ som minimum. Lægges hertil for de svagt vestligt heldende lag mellem lille Kjæringå og Teveldalen, mindst 2000′, så kunde mægtigheden af grön lersten, lersandsten og skifer, liggende over Kjölens kvartsfjeld, sættes til mindst

omkring 2600′.

Den med ringe mægtighed repræsenterede Rörosskifer kommer imellem sandstenen og kvartsfjeldet.

Mægtighed ved rigsgrændsen.

Fra Skårdalsfjeldene er den midlere afdelings lagrækker udbredt over Kjærringfjeldene (mellem Skårdalsvand og Fjergen), Kjölihougene (mellem Færsjö, Skalsjö og Fjergen), Skårfjeldene vest ved Insjö. De tværsover disse mange rygge skjærende skår (eller porte) erindres ved navnene.

Den vidtlöftige följe i Skårdalsfjeldene, Kjerringfjeldene og i de höie Kjölihouge er udbredt i bölgende, indtil svævende

Digitized by Google

lag, men også mellem bölgerne i steilt stående stillinger, i knæk o. s. v., og derhos vistnok hyppigt med vildledende skifrighed forskjellig fra lagning. I Kjølihougene

oventil grovt konglomerat, grøn og grå skifer
samt kalkholdig lersandsten, (O. Schiötz);
nedentil ved Skalsjö Tydals glimmerlersten.

Skiferne, bemærker O. Schiötz, besidder ofte dobbelt skifrighed; böininger, talrige iagtoges af samme. Kjölihougene, som når op til 4070', viser denne lagfölge synlig i mindst 1600', idet skarenes bund ligger 2480'.

Kjærringfjeldene viser fölgen synlig blottet mindst 1500', fra dens top 3436' til Halsjö 1946'. Fölgen tör sættes i svævende lagstillinger til en mægtighed af mindst

omkring 2000'

En antiklinal linie kan fölges fra Store Kjærringå (nær jernbanelinien) i Retningen n.n.o., vest under Kjærringfjeldene vest for Halsjö, gjennem de stærke foldninger i Kolkjöndalen og videre öst under Kjölihougene. Kjölihougene viser nemlig fald vest, Kjærringfjeldene fald öst.

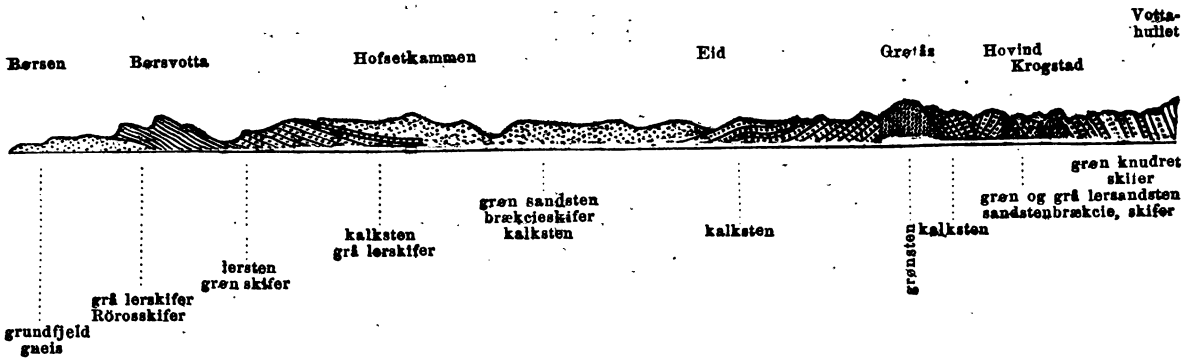
Under denne lagfölge kommer i grændsepunktet Tevelporten (jernbanelinien), ved Hestrygbækken (på svensk side öst for röset no. 162) o. s. v. en lidet mægtig glimmerskifer.

Og nederst ligger i rigsgrændsen, Tevelporten, kvartsskifer tilhörende Kjölens kvartsfjeld, som reisende sig med Store Gluggen fölger Kjölens linie over Skarsfjeldene og Vigelen.

Læseren henvises til de 4 snit i förste del af denne afhandling. Disse er dog ikke, således som de nu fölgende, reducerede til bestemt mål, men kun optegnede i grove træk. Til den afvigende skifrighed kunde dengang endnu ikke tilbörligt hensyn tages.

Digitized by Google

Hovedprofil gjennem Guldalen.

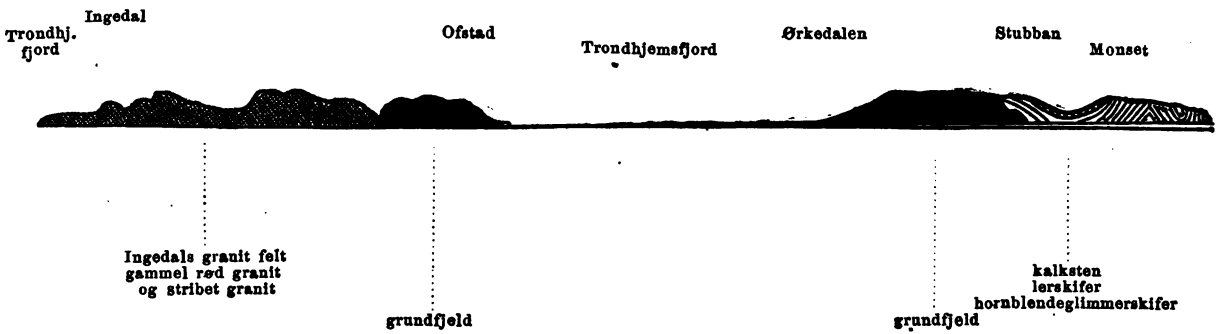


Hovedprofil gjennem Guldalen, reduceret til det halve længdemål efter originalen, optaget i 1 : 100,000 af T. K. og K. Hauan. Det skjærer over Börsen og Hölandet og kommer ved Hovind ind i Gulas dal, som det följer, idet det dog atter mellem Singsås og Langledet skjærer op i fjeldet på sydsiden af dalen.

(Fortsat pag. 36, 38 og 40).

Digitized by Google

Hovedprofil gjennem Ørkedalen. I

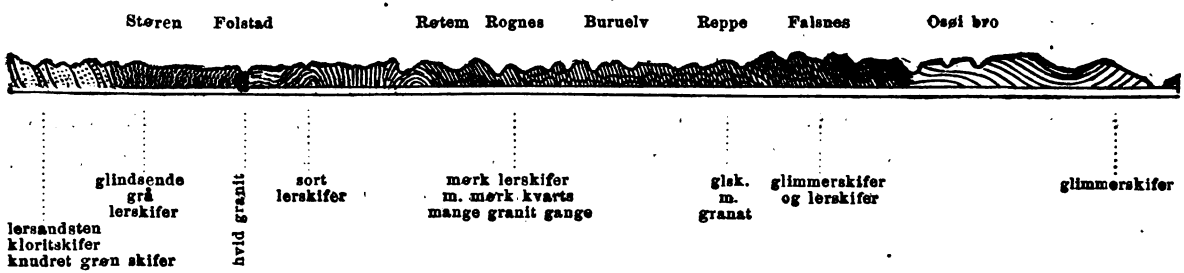


Hovedprofil gjennem Örkedalen, reduceret til det halve længdemål efter originalen, optaget i 1 : 100,000 af T. K. og K. Hauan. Det förer fra Ingedals granitfelt over Trondhjemsfjorden til Örkedalsören og följer derefter Örkla opefter, idet det kun mellem Svorkmo og Kalstad skjærer den kortere vei gjennem grönstenfeltet.

(Forts. pag. 37, 39 og 41).

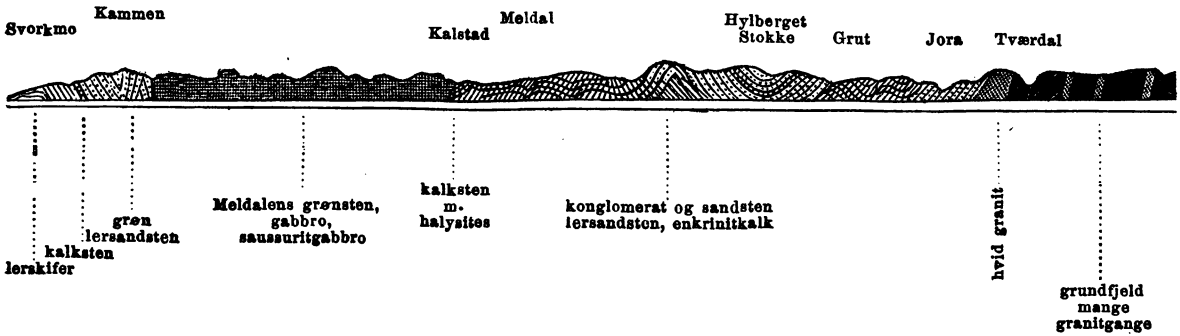
Digitized by Google

Hovedprofil gjennem Guldalen.



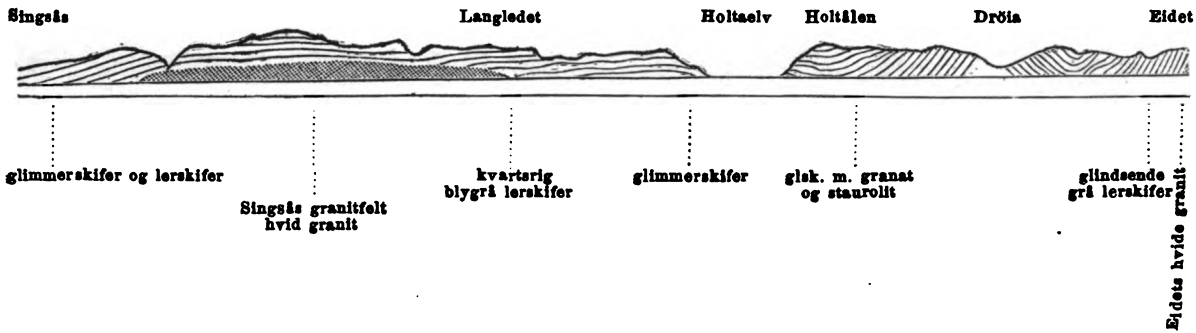
Digitized by Google

Hovedprofil gjennem Ørkedalen. II



Digitized by Google

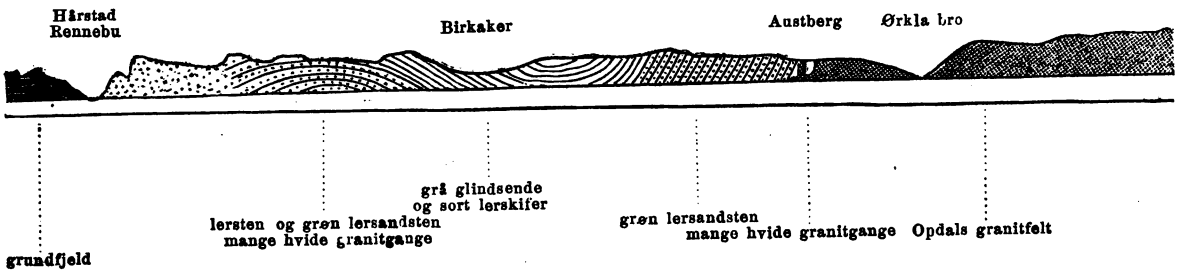
Hovedprofil gjennem Guldalen.



Th. Kjerulf.

Digitized by Google

Hovedprofil gjennem Ørkedalen. III



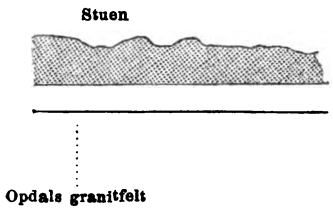
Digitized by Google

IV

Hovedprofil gjennem Guldalen.

Digitized by Google

Hovedprofil gjennem Ørkedalen. *IV*



Nogle af de omhandlede mægtigheder kommer tilsyne i disse hovedprofiler, andre i de nævnte tidligere i grove træk meddelte snit. Man sammenligne forresten, da træsnittet ikke giver farven, hvorved afdelingerne betegnes, det oversigtskart over hele Trondhjems stift, som i et senere hefte af Nyt Mag. f. Naturv. skal ledsage afhandlingen.

Digitized by Google

Mægtigheden. Jämtlandsprofilet.

De omtalte lerstene og lersandstene paa Skårfjeldene ved Insjö synker ned mod vest, Suls skifere lægger sig over med en mægtig lagrække, og ved Garnæs kommer man atter ud af disse skifere, idet hin midlere afdeling atter lægger sig under. Mellem Garnæs og Stensbro passerer man i en strækning af omkring 6000′ en tilsyneladende fortlöbende række af de grönne lag med faldvinkler af 45° mod s.s.o., altså mægtighed

4200′.

Mægtigheden. Tydalen og Guldalens profil.

Mægtigheden af Tydals glimmerlersten og skifer sees i Gulas övre höitliggende dal mellem Ålen og Riasten.

Lagene fra Kirkvold og Lauvöian i Tydalen stryger nemlig sydover langs (gabbrokjæden) Hyllingens östside, og böier ved Kjöli om mod vest. De blottes fra Kjöliskarvene ned til Gulas dal i en svævende række fra 4112′ til dalbunden under Kjöligrube 2550′. Ved kalkstenen er faldet 20°, men svagere ved gruben, og længer ned overskrides ganske flade lag. Man feiler ikke meget ved at tage vertikalmålene uden videre, og afrunde differentsen (1560′) til

2000′.

Fölgen er her: fin hornblendeskifer med tynde kvartslag indimellem fra 4112′ 500′

grå lerskifer med 6′ marmor fra 3600′, nemlig 250′ over Kjöligrube, som ligger 3223′; glimmerlersten og glindsende skifer. } 1060′

Mægtigheden. Yngre afdeling. Guldalens profil.

Gulas skifere danner en mægtig lagrække i stærke og

Digitized by Google

i svage foldninger mellem sandstenrækken i vest og Mælshognas eruptiver i öst. Derhos kommer i midten Singsåsgraniten til foruden en stor mængde andre granitpartier, som overskrides på enhver vandring v. — ö., bredere eller smallere, idet de har længderetning n. — s., eller n.n.v. — s.s.ö.

I vest svarer grændsepunktet Stören i Guldalens profil til grændsepunktet Garnæs i Jämtlandprofilet. I öst svarer grændsepunktet Eidet i Guldalen til grændsepunktet ved Sul i Jämtlandsprofilet.

Hr. Hauan har opgået flere linier ret over fjeldmarkerne i retning vest—øst. Alle disse linier viser, om end ofte lidet blottede, skål og saddel afvexlende.

Længst i nord fra Strandbygdfjeld

til Skarven	3 skåler	2—3 sadler
fra Selbu til Rödhammerknip	4 —	3 —
fra Vasfjeld til Bringen	4—5	1 observeret
fra Högskarven til Hyllingen	7 —	6 —
alt nord for Gulaelv.		

Videre længst syd for Blåurdhöiderne

til Harsjöfjeld kun östligt faldende lag,		
men længst i Öst	2 skåler	1 saddel

Saafremt kun den sidste linie var kjendt, skulde man mene her at have en eneste lagrække af meget stor mægtighed. Men uanseet, at jernbanelinien Singsås — Stören viser skifrighed i steile fald forskjellig fra den skarpt bölgende eller smått foldede lagning, udtaler de 4 nordligere linier med bestemthed, at lagbölgen er gjentaget mange gange i foldninger, og at altså den sydligste linie sandsynligvis er brudt eller gjentaget ved knæk.

Tages den bredeste af de opgaaede linier, Högskarven til Hyllingen, hvor Svartfjeld, Granåsfjeld, Mortenfjeld hver

Digitized by Google

for sig viser lagstillinger i skjön skålform, og forsöges her en tilnærmende bestemmelse af den sandsynlige mægtighed: Linien er omtrent 4¼ mil lang, skjærer i det hele tværs mod strögene. Herfra må trækkes for granit, det store felt og og de mindre, 1 mil. Rest $^{13}/_{4}$ mil. Heri 13 gange skål og saddel, eller lagsystemets bölge kommer 13 gange til syne. Den dobbelte mægtighed bliver altså i horizontalretningen målt på en linie af ¼ mils længde. Regnes faldvinkelen for 45°, så bliver mægtigheden

3150′.

Forudsat, at ingen mindre knæk eller bölger er tilstede, kan dette mål ikke fjerne sig særdeles meget fra virkeligheden, men vel kunde det være mindre, såfremt man ikke skulde kunne lide på forudsætningen.

Gulas dal skjærer igjennem denne mægtige lagfölge, og hvad vi her ser i dalvæggene, svarer fuldkomment til denne forelöbige bestemmelse. På lange strækninger sees et ensidigt fald (af skifrigheden), atter på andre strækninger buer og knæk. Ved nöie eftersyn forbauses man over lagbölgerne, som er forskjellige fra skifrigheden her ligesom i Merakersnævringen, og ligesom söndenfjelds i det eklatante exempel fra Gudbrandsdalen, Holmen, chausseen og skiferbruddets væg.

Midt i feltet optræder Singsås granit. Omkring granitmassen kan lagene fölges i en skjön fladbundet saddel, opstigende på vestsiden ved Kirkvold og nedstigende henved 2 mil derfra ved Ydset.

Med fladt faldende stilling löfter lagrækken sig fra dalbunden ved Kirkvold (550′) til Kværnlifjeld (2575′). Det ligeoverfor liggende, nogle hundrede fod höiere Granåsfjeld löfter sig med skjön skålleining til en noget större synlig mægtighed. Mægtigheden er her altså

2200′ til 2400′.

Digitized by Google

Den sydlige linie viser andre lagstillinger. Her hersker et svagt östligt fald, oftest 15° (Hauan), med mellemstykke, hvori lagene hviler horizontalt lige fra Store Hisö over Store Ensö til Forelhognas vestlige steile eller brudte side. Forelhogna hæver sig 4243′ o. h., over Forelsö 3160′, med omkring 30° fald i östlig retning, altså mægtighed synlig 930′. Hertil må lægges ikke ubetydeligt for bredden af fjeldet — afrundet tal

1100′ — 2000′.

Forelhognas sorte lerskifer med mörke kvartslag o.s.v fortsætter nordover i fjeldene Storsælen og Gröthougen, derpå Nekåsskarven og Hundåsskarven, derpå, opblandet med mörk glimmerholdig sandsten i Römundfjeld, Korsfondfjeld, Hofjeld. Det er samme identiske lagrække, som svinger i en bue på fjernere afstand omkring Öiungens gabbrofelt. Forelhognas mægtighed tör gjælde for hele denne fjeldrække.

Tilsyneladende over Forelhognas sydostligt heldende lag kommer på en ikke ubetydelig strækning (detaljkart ikke forhånden) med vinkler af 35°, 45°, 40°, 50° og östligt fald (hvor man vistnok med de store nysnævnte exempler for öie kan være i uvished om skifrighed eller lagning) mörk glimmersandsten med enkelte mellemlag af grå glindsende lerskifer og sort lerskifer i Buhogna. I Fjeldröens "slögd" (eller fyldte dalstrækning) og for sydenden af Dalbusöen böier disse lagrækker om i skålform, og længer öst kommer Forelhognas lagrække igjen i stærk presset stilling henover hele Åslifjeld.

Buhognas överst liggende glimmersandsten fortsætter i en nærmere Öiungens gabbrofelt liggende krands af fjelde: Mianfjeld, Röhovde, Stor Groen. Men det er ikke andre lag end Granåsfjeldets skjönne skål, som för er nævnt.

Digitized by Google

Her er således overhovedet (alt ifölge hr. Hauans gjennemsnitsvandringer fra Kirkvold af, i Singsås, til Öiungen, hvor rækken er gjennembrudt af gabbrofeltet hele Gulaformationens mægtighed; thi fra Kirkvold til Stören er intet andet end de samme lagrækker i böininger og knæk.

Da imidlertid Kværnlifjeldets lagrække strækker sig östover og svinger lige op i Hofjeld, som selv intet andet er end Forelhognas lag, så bliver det sandsynligt, at Forelhogna selv virkelig er et knæk, eller et (ligesom hele omgivelsen af Öiungens gabbrofelt) hævet stykke, båret af den underliggende granit.

Til Kværnlifjeldets lagrække skal altså for det förste ikke föies Forelhognas, som er de samme lag.

For det andet kan heller ikke Buhognas lagbölge uden videre adderes til de övrige Guldalens skifere, formedelst det knæk, som synligt er tilstede i hele denne strækning. Buhognas lag er ikke andre end det i skålform opragende Granåsfjelds, som för er omtalt.

Resultatet af disse vistnok ufuldkomne bestemmelser for den samlede mægtighed bliver, at man tör sætte mægtigheden af Gulaskiferne mellem disse grændser mindst mangesteds omkring 2300', og mindst 3150' andresteds. Såfremt virkelig Buhognas lagrække skal lægges på Forelhognas, turde mægtigheden anslåes til under eller

omkring 4000'.

Skifrighed forskjellig fra lagning.

I Guldalens profil findes lange strækninger, hvor man uafladeligt kan vildledes af skifrigheden, som ikke falder sammen med lagningen. Det samme er tilfældet i Merakersnævringen, begge steder i Gulaskifernes felt. Men også

Digitized by Google

i lersandstenen og i grönne skifere, vides lignende strækninger. Exemplerne er for mange til at nævnes særskilt. Forholdet falder ganske i det store.

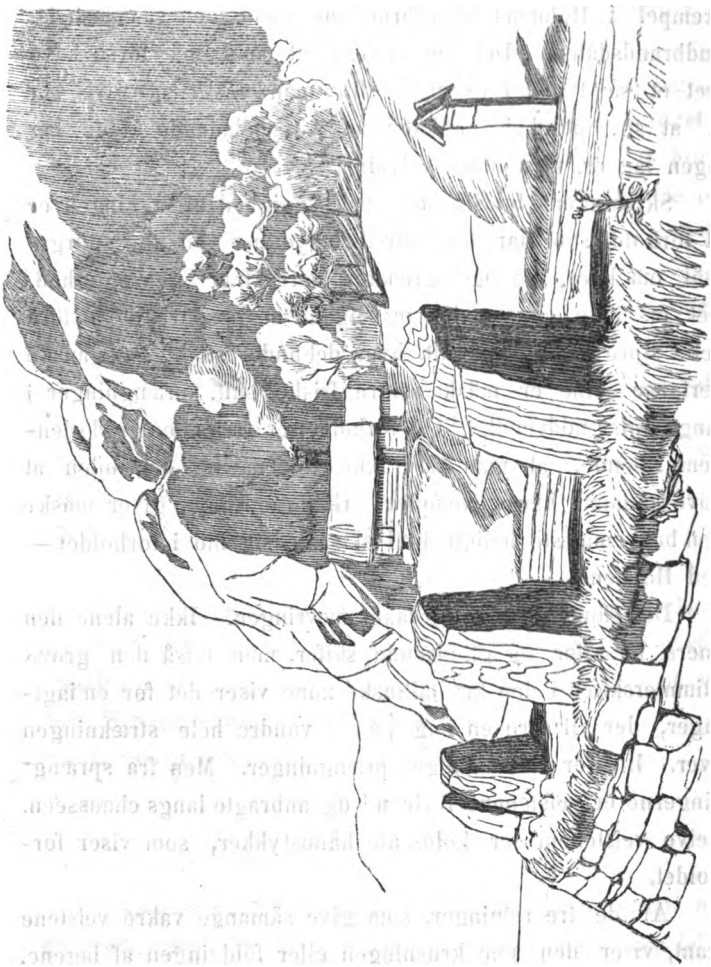
Fra det sydlige Norge haves et stort og lærerigt exempel i Holmens skiferbrud, og chausseen sammesteds, Gudbrandsdalen. Det er muligt, at man må först have seet et så tydeligt exempel, för man vover at give sig til at se, at hele rækker af tilsyneladende steile lag ingen lag er, men lutter skivning.

Skivningens fuldstændige uafhængighed af lagningen er et forhold, som har den störste betydning ved alle spörgsmål om leier, lag og lagrækker, deres fald og mægtighed. Det er ikke ganske let og ligetil at opspore og afslöre dette store forhold overalt, hvor det finder sted. For ganske uerfarne öine er måske store friske snit, sprængninger i lange linier nödvendigt. Og forholdet er også i den grad gjennemgribende, at man fast ikke tör nævne det, uden at have sådanne klare exempler. Gudbrandsdalen giver måske den bekvemmeste leilighed til at sætte sig ind i forholdet — ved Holmen.

Det finder sted i Merakersnævringen. Ikke alene den finere lerskifer og glindsende skifer, men også den grove glimmerskifer i den krystallinske zone viser det for en iagttager, der vil ofre en dag på at vandre hele strækningen over. Her er ikke mange sprængninger. Men fra sprængningerne er veistenene förte ud og anbragte langs chausseen. Selve veistenene er kolossale håndstykker, som viser forholdet.

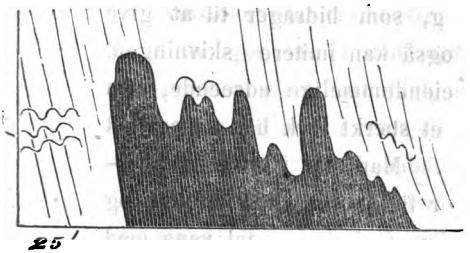
Af de tre retninger, som give såmange vakre veistene kant, viser den ene krusningen eller foldningen af lagene, snart småt bölget, snart skarpvinklet i zikzak. Den anden retning er skifrighedens eller skivningens. Den tredie er

Digitized by Google

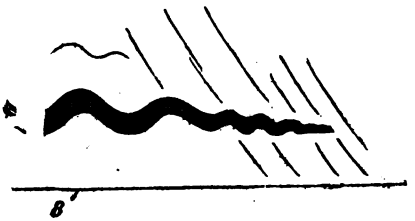


Chausse med veistene.

Digitized by Google



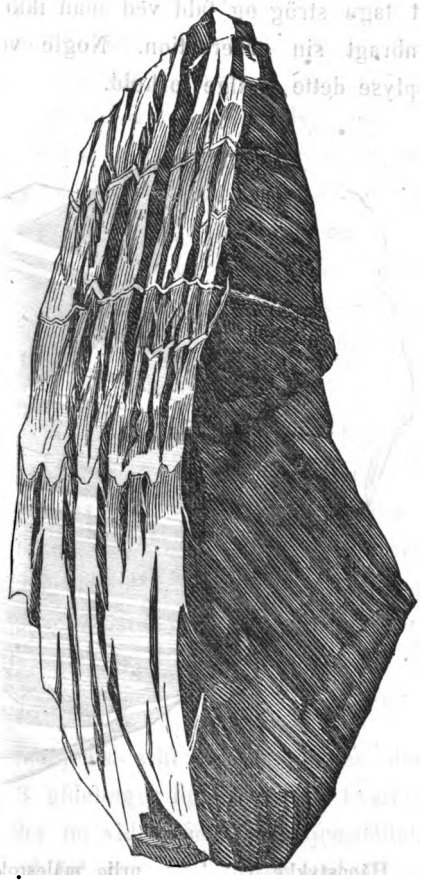
25



8

skjæringer i jernbanelinien Guldalen ved Kjelden.

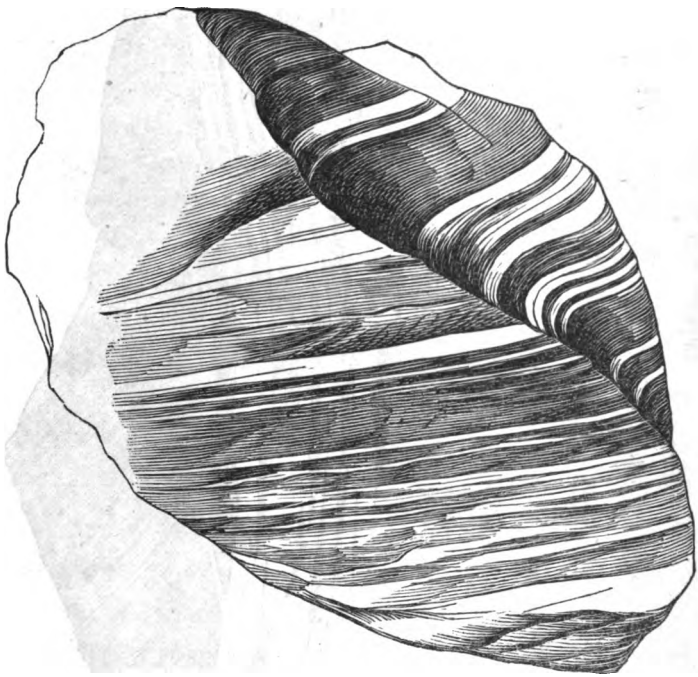
l glimmerholdig kvarts samt mørk lerhol-
kvarts i foldede lag, som overskjæres af
igheden eller skivningen.



Håndstykke i halv naturlig målestok, lerskifer med skivning parallel den skyggede side, lagningen småfoldet synlig på brudsiden.

Digitized by Google

en på tværs gående klyvning, som bidrager til at give blokken kant, og som tildels også kan imitere skivningen. Derved fremkommer det höist eiendommelige udseende, som så mange bergarter viser, hvor et stærkt tryk har fremvirket skivning uafhængig af lagene. Man står i tvivl ligeoverfor sådanne steder, især hvor fjeldet er lidet blottet, og måske med kompasset i hånden under gammel vane med at tage strög og fald ved man ikke, hvorledes man skal få anbragt sin observation. Nogle vedföiede billeder turde oplyse dette vigtige forhold.



Håndstykke i halv naturlig målestok, lerskifer med skivning parallel papiret, lagningen lodret derimod.

Digitized by Google

Veistenene langs chausseerne på slige steder er for tunge til at bringes ind i samlingerne. Men også almindelige håndstykker viser forholdet, navnlig efter slibning på den skarpere kant, som svarer til nysnævnte anden retning.

I Guldalen har jernbanelinien åbnet store partier af fjeldet. Skivningens uafhængighed af lagningen er her höist påfaldende flere steds allerede for et hurtigt blik. Navnlig kan henvises til sprængninger omkring tunnellerne ligeoverfor Kjelden, i lange afstande. Man vil her ligesom på alle andre lignende steder, i lerskiferen, i glimmerskiferen, i lerstenen, i sparagmiten i Gudbrandsdalen, ja i selve gneisen i den yderste del af Romsdalen, lære, at man for at angive lag må opsöge og följe differente lag og ikke monoton masse — og tillige efter måske en dags vandring forbi friske snit i fuldt dagslys, medtage en afgjort mistillid til mangen angivelse af strög og fald ikke alene fra mörket i grubernes dyb — men også fra skivning i monotone felt på lidet blottede fjeldmarker.

Med den indseede forskjel mellem skivning og lagning vil alle vertikalzoner fra ældre iagttagelser falde. Merakersnævringens parti og Guldalens parti var sådanne vertikalzoner, af tilsyneladende enorm mægtighed. Ved nærmere undersögelse oplöser de sig til en bölgende lagrække, og således vil det ske med alle vertikalzoner af uhyre dimensioner.

Mægtigheden i den nordligste del af feltet.

Etagen 1.

Længst nord i Trondhjems stift optræder atter det under Trondhjemsfeltets 3 afdelinger liggende store kvartsfjeld, som, efter hvad der nu vides om Trondhjemsfeltet, uden tvivl ekvivalerer med det centrale Norges etage 1, til hvis petrografiske karakter det også svarer.

Digitized by Google

Det er et stort og mægtigt, skjönt laget kvartsskiferfelt af 1500′ — 2000′ mg.

Det danner Dergafjeld og en række fjelde i retning over Urvand og nord om Sibmekvand, går ved rös 203 ind i Sverige. Det er fundet og omgået af hr. Hauan.

Ældre afdeling.

Længst i nord grændser dette gamle kvartsfjeld til grundfjeldet ved Jadnemsröset no. 204, men ellers på hele den sydostlige rand såvel som i syd og vest stöder de overliggende grå lerskifere, sorte lerkskifere, glindsende skifere med kalklag til, hvilke her repræsenterer Trondhjemsfeltets ældre afdeling.

Længer syd optræder i Portfjeld eiendommelige lag, hvori kvarts danner skiver og kager. Dette er Portfjelds såkaldte konglomerat, som dog ikke viser rullede stene. Hr. Hauan så ingen af de ellers i konglomeraterne så sædvanlige uensartede knoller, ingen granit, ingen marmorbiter, ingen röd hornsten o. s. v. Portfjelds lag er ved sammenstuvning småfoldede og krusede, og kvartskagerne deltager i de mindste foldninger og småknæk.

Den store lerskiferafdeling er af hr. Hauan fulgt langs rigsgrændsen, fra Sibmekvand ved rös 203 til Portfjeld og derfra ned i Lierne.

På vandringen fra Portfjeld over Storfjeld til Kvelivand sees mægtigheden af denne afdeling. Grå lerskifere, sorte lerskifere råder i svævende stilling fra 2470′, toppen af Storfjeld, til 1160′ (Næsmo ved Kvelivand). De glindsende skifere ved Kveli vikarierer med disse skifere. Hele denne mægtighed kommer under Portfjeldets kvartskagelag.

Digitized by Google

Sættes disse sidste til 200′ mægtighed, bliver den samlede række mindst 1500′ mg.

Et punkt til sammenligning længer vest, tilbyder Casbesfjeld, nord for Laksjö, hvor de samme lag udbreder sig.

Överst i Casbesfjeld sort skifer 600′
i foden glindsende lerskifer omkring 500′

tilsammen 1100′.

Denne samme lagrække följer fra Casbesfjeld vestover til Sanddöla, hvor den stikker under den midlere afdeling med dennes 200′ mægtige kalksten nederst.

Midlere afdeling.

Over den ældre afdeling kommer fra Sanddöla over Hovdalsfjeldene o.s.v. den midlere afdeling, som i Jomafjeld med grönlig lersten, lersandsten og konglomerat viser sig 1200′ — 1500′ mg.

Små Portfjeld mellem Limingen og Tunsjö hörer herhen.

Yngre gneis, repræsenterende Trondhjemsfeltets ældre afdeling.

Hr. Hauan har fremdeles fulgt hin skiferafdeling fra Tunsjöens og Limingens vestre ende omkring den overliggende sandsten, og fra Vægtervand og Namsvand omkring det underliggende kvartsfjeld, mod v. og n.v. til Namsens dal, og fandt her uden nogen mærkelig formationsgrændse höilig krystallinske skifere, hvori langs Namselv også kalklag er forhånden.

Længst mod nord ved Nordlands grændse, omkring Maivand og i Maiklumpen er optegnet af Hauan glimmerskifer, kvartsit, grå gneis og hornblendegneis med kalkstenlag På hele Namdalens vestside afbrydes disse lag af porfyrgraniten.

Digitized by Google

At de yngre lagsystemer også her har udbredelse ige til Vestranden længst mod nord i stiftet, fremgår af konglomeratet på Lekö, påvist af Hauan 1873.

Idet hr. Hauan på sine gjennemsnitsvandringer gik fra Maivand ret vestover og derpå atter i andre linier tilbage, blev grændsepunkter fundne mellem grundfjeldet og hin yngre gneis. Inderst i Årsetfjord samt midtveis i Indfolden möder den yngre gneis, glimmerskifer, hornblendeskifer med kalklag. Man tör atter opfatte disse sidste lagrækker som repræsenterende den ældre afdeling.

Disse lagrækker med kalksten, glimmerskifer og kvartslag fölges fra bunden af Indfoldenfjord således videre: op Foldalen over År, Lona, Rosendal videre over Svarthammeren n. vedÖivand, forbi Kjölstad, Rånes s. vedÖivand,Skartland,Brönbo nær Höilandets kirke ,og nu på fjeldstykket mellem Grongstadvandets dalföre og Namsen overHjartåsen til Bunes n .ved Medjå.

Vest for denne lange linie ligger grundfjeldet, i linien selv tildels mægtige kalkdrag. Svævende lagstilling finder sted på den sydlige del af linien således i Hjartåsen og Medjåfjeld, hvor den her af grå glimmerskifer og lerglimmerskifer med dolomitknuder bestående afdeling ligger over Grongs ældre röde granit. Længer nord derimod, hvor det store yngre granitfelt möder (porfyrgraniten mellem Folden og Namsen) med grændsepunktet Rosåsen-Helgebostadfjeld på hver sin side af Öivand, findes steilere fald samt strög langs med denne granits grændse.

Grundfjeldet i Vestranden.

Men yderst ude mellem Foldenfjord, det ydre stykke af Indfolden, og Leköfjord råder grundfjeldets gneis, ligeledes delvis eller helt i nogle af de store öer ved indseilingen til Namsos, navnlig paa Elvlandet, endelig også nord for Namsos og i et Stykke af Namdalens nedre löb.

Digitized by Google

Hestkjølens gneis og Penningkeisens skifer.

Hestkjölen vest midt mellem rös no. 189 og 188 er glimmergneis, Penningkeisen ved rös 187 er hornblendeskifer. Disse store fjeldklumper repræsenterer for vid omkreds et eget felt.

I förste del (publiceret 1870) af denne oversigt over Trondhjems stifts geologi blev opregnet en del strækninger, dengang, indtil videre bestemmelse kunde erhverves, af uvis stilling. Disse er senere ifölge fortsat observation anviste den plads, de tilkommer, og deres særskilte udsondring er derfor tildels bortfaldt.

Her kommer nu ligeledes en strækning af uvis stilling, for hvis plads i forhold til de nu opstillede lagrækker nærmere bestemmelse må afventes. Den synes ikke for tiden med udsigt til bestemt svar at kunne söges på norsk side af rigsgrændsen.

Denne strækning er i den östlige del af stiftet, i det længst mod öst udbredte landskab langs rigsgrændsen mellem rös 190 ved Murusjö og rös 187 n. o. for Rengen.

I mægtige fjeldmasser optræder her i Murufjeld, i Hestkjølen 3200′ (eller rettere Akafjeld og Melkfjeld), i Murfjeld og i Penningkeisen 3400′

høitliggende og fladtfaldende eller svævende lag af glimmergneis og hornblendeskifer

over vandene i nord Kvelivand 1004′, i syd Rengen 1106′, med en mægtighed af

2000′ — 3000′.

Feltet kan nævnes Hestkjölens gneis og Penningkeisens skifer. Om dette mægtige lagsystems plads kan fortiden måske intet udsiges med bestemthed, da hr. Hauans observationer taler for forskjellige muligheder.

Vi antager disse lagrækker forelöbigt for sideordnede med den lavere afdeling i Trondhjemsfeltet.

Digitized by Google

Ertsforekomster. Ældre anskuelser.

Den höist fortjente bergmester H. C. Ström har i sin tid anseet de trondhjemske ertsforekomster af kobberkis, svovlkis, magnetkis som underordnede leier og som afleiede samtidigt med lagene og gjort opmærksom på, at til denne anskuelse svarer leiningen i det store — i en af ham kjendt strækning — nemlig med östligt fald i den vestlige del af stiftet og med vestligt fald i den östlige del.

At alleslags kisleier i det Trondhjemske er enstidige indbyrdes og enstidige med bergarten (ɔ: glimmerskiferen og kloritskiferen) siges pag. 249 Mag. f. Naturv. V., dog med undtagelse af Lökkens grubes ertsleie (en af Meldalens gruber), hvilket synes sildigere. Ligeledes har Ström först fremsat den sætning, som jævnsides med navnet „leier" har gået i arv, at ertsforekomsterne findes kun i visse skifere, kloritskifer og glimmerskifer. At visse-strækninger og bergarter — de som indtages af Gulaskiferne for en del, efter vore iagttagelser — i det hele ikke skulde indeholde drivværdige leier af kobberkis eller kobberkisholdig svovlkis antydes af Ström pag. 240 — 48.

Ligefra Ströms tid 1825 har man været mest tilböielig til at anse ertsforekomsterne for leier. Dette navn og den dermed forbundne anskuelse har gået i arv. Men som et leiet skikt mellem andre skikter har man desuagtet som bekjendt aldrig afbygget dem. Faktisk danner de ikke leier. Denne kjendsgjerning undgik ikke den erfarne bergmand. Ström opregner bergarterne, hvoraf fjeldene består i det nordenfjeldske bergdistrikt, og de særdeles fossiler (ɔ: i den tids sprog mineraler), som findes i samme. Imellem bergarter og særdeles fossiler opregnes ertsforekomsterne som underordnede leier.

Ström tillægger således disse underordnede leier en vis

Digitized by Google

kontinuitet. Han udhæver således, at ertsleierne i Foldals grube, Rödals grube, og Vandgröften i Ous annex alle falder næsten i samme linie fra nord mod syd, og har alle et vestligt fald fra 50° til 80°. Men desuagtet finder den kjendsgjerning, at disse såkaldte leier ikke holder ved kontinuerlige som andre lag og leier, sit udtryk i navnet "underordnede leier".

Man föres altså til at betragte disse nedarvede sætninger: at ertsforekomsterne i det Throndhjemske er leier, at de kun forekommer i visse skifere, og at de er samtidig afleiede.

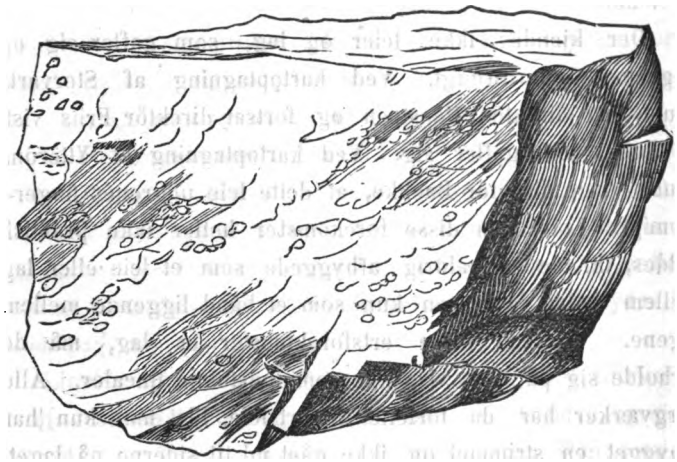
Der kjendes ikke leier og lag, som gafler sig og udgrenes fingerformigt. Ved kartoptagning af Storvarts grube har direktör Hansteen og fortsat direktör Friis vist, at dette leie gafler sig. Ved kartoptagning af Ytterörns grube viser direktör Bachke, at dette leie udgrenes fingerformigt. Leier kan disse forekomster heller ikke praktisk kaldes, thi de er aldrig afbyggede som et leie eller lag mellem andre lag, men kun som et bånd liggende mellem lagene. Såfremt disse ertsforekomster er lag, må de forholde sig på lags vis, ikke som indstukne linealer. Alle bergværker har da forfeilet sit ertsleie, idet man kun har afbygget en strimmel og ikke gået ud til siderne på laget.

Fremdeles: disse ertsforekomster ligger ikke i visse skifere overenstemmende med den ældre opfatning, og navnlig ikke blot i kloritskifer, om de end vistnok ledsages af klorit. Klorit er overhovedet hyppig tilstede i Trondhjemsfeltets bergarter som også andetsteds: i protogingraniterne, i grydestenen, i fede kloritskifere, i de magre kvartsrige kloritskifere, men fremfor alt i skjöler, som netop omkring ertsforekomsterne er rigelig forhånden. Ertsårerne sætter ikke op i kloritskifer alene. Dragset grubes omgivende lag er

Digitized by Google

grön lersandsten, Kvikne grubes er sort lerskifer og grå glimmerskifer, Ytterøns er grönne kloritholdige skifere vexlende med kvartsskifer, Storvarts grubes er hornblende-glimmerskifer. Klorit samt svovlkis optræder overhovedet hyppig på skjöler og sletter, således i Kristiania grönstene, i Kristiania såkaldte euriter eller oligoklasporfyr, i Tonsenåsgranit, i Tanumdalens lyse felsitporfyr.

Kloriten er en ledsager af ertsen, deraf dens hyppige optræden. Ertsen er ikke bundet til kloritskiferen, men kloriten er bundet til ertsen.



Håndstykke i halv naturlig størrelse. Felsitporfyr med svovlkis og klorit på sletter. Fladen parallel papiret er grøn klorit og blinkende svovlkis på slette. Brudsiderne viser bleg rødlig felsitporfyr. Fra de med meget spids vinkel mellem lagene injicerede gange i Tørdokken ved Holmen, Kristiania.

Det samme billede kan tjene til at anskueliggjøre sammeslags forekomst i grønsten, i granit o. s. v. — for læseren, der ikke har leilighed til at tage håndstykker selv i øiesyn.

Et langt fremskridt til en rigtig opfatning var det, da direktör Hansteen förste gang med indlysende styrke viste,

Digitized by Google

at disse ertsforekomster ikke forholder sig som helt mellem lagene regelmæssigt udbredte ertslag, men som mellem lagene indstukne ertslinealer.

At disse ertslinealer ikke tilhörer en almindelig samtidig udfældning sees i lagrækkerne. Ertsforekomsterne kunne ikke, endog med den yderste vold, bringes til at danne en og samme horizont. Såfremt man vilde tvinge ertsforekomsterne til exempel i förste kolonne (se oversigten nedenfor) sammen, måtte man ignorere en lagfölge af over 3500 fod, i anden kolonne måtte man under samme forsög ignorere en lagfölge af 3000—6000 fod o. s. v., i syvende kolonne måtte slöifes en lagfölge af omkring 3000 fod.

Om disse ertsforekomster skulde være samtidige med lagene og desuagtet ikke lag, men kun linealer, da må der være ikke et, men mange ertsnivåer tilstede. Det er klart, at udsigten til rigdom ved denne forestilling betydelig udvides. Men den er feilagtig. Thi i den överste afdeling (se oversigten) måtte da 2—3 ertsnivåer findes, hvilke ikke kan spores som parallele linier i de horizontale rader, i den midlere afdeling måtte 2—3 ertsnivåer være tilstede, på grændsen mellem denne og den ældre afdeling måtte et ertsnivå findes, og i den ældre afdeling måtte 2—3 ertsnivåer være tilstede. Men der sees ingen. Lagrækkerne kunne följes, ertsnivået sees, ikke hvor de samme lag dukker op, men kun langs visse linier, som styres af eruptiverne.

Et meget simpelt, skjönt möiefuldt middel til at komme efter, om ertsmasserne er kontinuerlige i samme lag eller horizont, er at följe disse lag. Vi följer altså lagene på overfladen i deres svingninger og i deres buede löb, i snittene ɔ: i dybet i deres foldninger og forskjellige stillinger. Foretages dette, da vil vi henover meget store strækninger savne spor

Digitized by Google

af erts netop i de lag, hvor ertsen skulde være tilstede, såfremt den fulgte laget, eller danne de et leie ifölge de gamle anskuelser.

Atter henover andre strækninger vil vi möde erts liggende i visse linier, hvilke tillige tildels er lagenes linier, men her kommer den styrende årsag tillige tilsyne i nærheden nemlig eruptiverne.

Når vi således följer (ved eruptiven *A*) Kvikne grubes lag i Gulaformationen nordover, kommer vi i en dybere horizont til Undals grube. Men her er vi i nærheden af Örklas granitfelts östgrændse og vældige udlöbere. Længer nord på strækningen mod Stören og derfra over til Sælbu sø o. s. v. savnes ertsforekomster i denne horizont, som er let at följe, da det er en af de mest udprægede og tidligst iagttagne formationsgrændser.

Följer vi fra den ved Kvikne nærliggende Indset grube, som ligger i den midlere afdeling (lersandstenen), disse lags horizont, da föres vi syd for Mærkespynten på Örklachausseen i en sving over Örkla, derfra vest for Birkaker og op til Störensnævringen. På denne strækning hele löb sees ikke erts, men vel ved Indset, hvor graniten står lige i nærheden, og nogle spor i Sognedalen, hvor grönstenkjæden står lige nær.

Forsöges nu også snittet i dybet: et bredt snit over Navadal, Kvikne, Harsjö, Muggruben vilde efter de forhåndenværende iagttagelser blotte en fladbundet skålleining med en skrå rand i vest (ved Navadal), med en flad bund (længere östover fra Kvikne), endelig med en næsten lodret opböiet rand (i öst ved Harsjö). Skålen selv indtages af Gulaskiferne, og Kvikne grubes ertsårer befinder sig i skålen. Men Indset eller Navadals grube befinder sig under skålens rand i den underliggende lersandsten, Harsjö grube på den anden side ligeledes under skålens rand. Ser vi os om efter den styrende årsag for de steilere lagstillinger

Digitized by Google

i skålens rand, da er det eruptiverne: i vest Örklas granit (ved den lndset grube), i öst Öiungens saussuritgabbro (ved den Harsjö grube).

Endnu dybere under skålen kommer i den atter under Harsjö lersten og lersandsten underliggende Rörosskifer Muggruben.

Navn	f	plads	typiske bergarter			
			forholdsvis uforandrede	– –	forandrede	
Yngre afdeling nævnt kort: Gulaskiferne	ingen fossiler opdaget hidtil		glimmersandsten sort lerskifer og mørk kvarts grå glimmerskifer lerglimmerskifer derhos kalksten, hidtil kjendte sjeldne		hornblendeskifer, kværnsten, grå glimmerskifer m staurolit, disten, granat.	
midlere afdeling nævnt kort: konglomerat- og sandstenrækken	silurisk etage 4.5.6.		grøn lerskifer, lersten, kloritskifer, grå eller grønlig lersandsten, grovt konglomerat grå lerskifer og lersten derhos ikke sjelden kalkstene i forskjellige nivåer		nålesandsten, Mørkerskifer Tydalsglimmerlersten	
ældre afdeling nævnt kort: Trondhjemsskifer og Rørosskifer	yngre end etage 1		glindsende grå lerskifer, enkeltvis sort lerskifer, kloritskifer, grønne skifere, hyppig vexlende m. kvartslag blåkvarts, derhos tildels svære kalklag i forskjellige nivåer.		turmalinskifer hornblendeskifer med granat Rørosskifer	

Digitized by Google

Oversigt over lagrækkerne i

I de vertikale rader findes afdelingerne med deres bergart nævnt anden nedenfra opad, de ældste underst, de yngste överst.

I de horizontale rader findes de samme nævnt således som de

Disse lagrækker er uregelmæssigt gjennembrudte af eruptive berg-

Til eruptivernes linier er ertsårer knyttede. Nogle velkjendte tivernes linier, er indstukne mellem lagene.

Mægtigheden eller lagtykkelsen, såvidt den er kjendt hidtil, er

Glen Rottesjöhö Skardhöerne mørk lerskifer og glimmerskifer	Birkaker Navadal Kvikne mørk lerskifer og glimmerskifer	1000—6000	Guldalens glimmersandsten glimmerskifer glindsende skifer lerskifer	4000 Sælbu og Roltla mørk lerskifer glimmerskifer kværnsten med marmor
Drivdalen lerstene og skifer Jærkin 3500	Ørkedalens lersandsten og kalk m. fossiler konglomerat Rennebulersten Ørkla glimmerlersten	2000—8000	Størenlersten Hovinds sandsten m. fossiler konglomerat Hølandet lersandsten skifer kalksten m. foss.	2000—4000 Stredalsfjeld Hummelviken lersandsten konglomerat kalk m. fossiler Jonsvand øst 2000—8500
Foldalen og Tron skifere med kalksten nederst 1500	Monset og Badstuevold marmor Årlivold og Svorkmo skifer og kalksten		Børsvotta skifer.	2300 Jonsvand vest Bjørkan marmor Bakke skifer Ilsviken 8000
sparagmitfjeldet i Østerdalen				
grundfjeldet i Drivdalen	grundfjeld Ørkedalen Rissen		grundfjeld Børsen.	grundfjeld Trondhjem vest

Disse lagfölger sees blottede i orden, som her angivet, i forskjel-

fra s. v. vest vest vest

Digitized by Google

Trondhjemsfeltets centrale del.

ved udmærkede lokaliteter og i den orden, hvori de følger på hin-

i udmærkede lokaliteter korresponderer med hverandre i plads og i alder.
arter, grönsten, saussuritgabbro, gabbro, protogingranit, hvid granit.
ertsårer er angivne hver på sit sted, således som de, følgende erup-

påskrevet med tal i norske fod.

Garnæs skifer		Imsdalens skifer * Sjækerdalen	1000—1600	Skarven glimmerskifer kværnsten		Sul skifer	
Tromsdalen lersten og kalk fossiler ved Løfring?	4200	Lustad vand * Snåsen * lersandsten lersten kalksten og konglomerat	4000	* Meraker * lersten, skifer marmor Tydal glimmerlersten	2000	Insjøn, Kjølihaugene Kjerringfjeldene Skårdalen lersandsten kgl., kalksandsten glimmerlersten	1600—3000
* Ytterøn og Borgenfjordens skifer, marmor Levanger skifer, marmor	5800	Stod og Rugdadalen skifer kalksten	2600	* Røros * skifer	1000	Tevelporten glimmerskifer	? 100
				Kjølens kvartsfjeld		Finvola gneis	
grundfjeld Borgenfjord		grundfjeld Ogndalen					

lige snit indgående med fjord og dal

vest n. v. s. o. öst.

Digitized by Google

Den cen-

Grubers og skjerps navne svarende til de på foranstående

Kvikne ♀
Undal

Indset
Dragset ♀
Meldalens gruber
Ramsfjelds ♂ skjerp

Foldal
Trens ♀

Bogsberg

Gjelmé
skjerp Ytre Ås
i Rissen

Bjørndal

Sælbu

Mostadmarken ♂
Höås, Draksen
Kjerklid
Lervig m. fl.

Ulriksdal ♀
Kvål

Ilsviken

Digitized by Google

trale del.

liste anbragte *.

Skjerp
Sjækerdalen

Malså ♀
Gulstad og Mok

Harsjø
Meraker ♀
Kjøli

Ytterøn

Storvarts ♀

Digitized by Google

Oversigt over lagræk

længst i vest

I de vertikale rader findes afdelingerne med deres bergart nævnt anden nedenfra opad, de ældste underst, de yngste øverst.

I de horizontale rader findes de samme nævnt således som de

Disse lagrækker er uregelmæssigt gjennembrudte af eruptive berghvid granit. Til eruptivernes linier er ertsårer knyttede. Nogle følgende eruptivernes linier er indstukne mellem lagene.

Mægtigheden eller lagtykkelsen, såvidt den hidtil er kjendt, er

konglomerat, sandsten, lersandsten og skifer Smølen Hitteren Ørlandet	konglomerat og grøn skifer Leka	lersandsten m. kalksten n. f. Sanddøla
lerskifer, marmor og hornblendeskifer Gjølga vand	grøn skifer kalksten, kvartsit m. m. Indre Folden	skifer i Sanddølas rende og øst for Tømmeråsfjeld
grundfjeld Averø, Hitteren Bjugn	grundfjeld Foldenfjord Vigten m. m.	grundfjeld Grong

Disse lagrækker sees blottede i orden som her angivet i forskjel-

fra n. v. n. v. vest

Digitized by Google

kerne i Trondhjemsfeltet

og længst i nord.

ved udmærkede lokaliteter og i den orden, hvori de følger på hin-

i udmærkede lokaliteter korresponderer med hverandre i plads og i alder.

arter, grönsten, saussuritgabbro, gabbro, protogingranit, porfyrgranit,

vel kjendte ertsårer er angivne hver på sit sted, således som de

påskrevet med tal i norske fod.

*	lersandsten sandsten og grøn skifer Havdalsfjeldene	lersandsten og konglomerat Jomatjeld og Små Portfjeld	1300—1500
	Portfjelds kvarts- kagelag lerskifer m. m. Nordli og Sørli	skifer med kalkstene Namsvand Malijeld	1500
		kvartsskifer Dergafjeld	1500—2000
	grundfjeld Jormsjø i Sverige	grundfjeld Børgafjeld	

lige snit indgående med fjord eller dal

öst nord.

Digitized by Google

Længst i

Gruber og skjerps eller anvisningers navne svarende til de

Smelens gruber ♀	Langdragene
Hitteren ♂	ved Leke
falbånd ved	Råsetgrube
Gjølgavand	*s.* ved Grong
Averøns gruber ♀	Ustmandskjærp ♂
Hitteren ♂	
Bjugn ♂	

Digitized by Google

vest og nord.

på foranstående liste anbragte *.

Rauberget
v. ved Tunsjø

Digitized by Google

Eruptivernes forhold til ertsårerne.

Ved navnet eruptiver betegnes her de forskjellige masser af bergart, som synligt har optrængt imellem og banet sig vei gjennem de forskjellige bergarters lagrækker.

Med navnet ertsårer betegnes i det hele ertsforekomsterne. Af alle forhåndenværende udtryk er dette det bedste og mest træffende. Arbeideren og ertssögeren taler, når han ikke er undervist om, at han skal se „leier", helst om sine ertsårer. Dette navn åre forudsætter ikke den brede flade, ikke lagets natur, heller ikke har dette navn fordringer, som ganske falder sammen med „gang". Vi kunde også bruge fremdeles som tidligere betegningen ertslinealer, såfremt dermed ikke syntes nödvendigvis forbundet begreb om noget snorlige, hvilket ikke finder sted i virkeligheden. En lineal som gafler sig og udgrenes fingerformigt, ligner lidet linealen. Derimod åren forgrener sig, samler sig atter, har en udpræget længderetning og en i forhold dertil mere overskuelig bredde og tykkelse.

Hvis eruptiverne optrådte som uanselige masser, i små pletter, af uklar natur, med „overgange" istedetfor med grændser, uregelmæssigt blandede o. s. v., skulde ikke opstige tanke om en forbindelse mellem dem og ertsårerne.

Eruptivernes udbredelse i dette felt var ukjendt för undersögelsen, ligesom afdelingerne, og ligesom heller ikke de deri indeholdte fossiler var kjendt, eller endog deres mulighed anet.

Men eruptiverne er særdeles mægtige, optårnede til uhyre masser, af stor bredde, overordentlig længde.

Röd granit og stribet granit (gneisgranit) kan fölges i mangfoldige tog fra Tusteren ved Kristiansund langs Vestranden til Gutvikfjeld ved stiftets nordgrændse, gjennem 2 grader, optårnet til fjeld af 2000 fods höide, med bredde af ½ mil, 1 mil og mere.

Digitized by Google

Grönstene, gabbro, saussuritgabbro kan følges fra Hummelfjeld i syd og fra Meldalens felt i s. v. til Tromsfjeld i nord, i tog over en længdestrækning af mere end 2 grader, ¼ mil, ½ mil, 1 mil brede, optårnet i Hummelfjeld længst syd 1800 fod höit over grundlaget og dannende med Hyllingen (3880'), Mælshogna (3270'), Fongen (4580'), og i Heimdalshougen længst nord (3000') de höieste toppe i omegnen. Mellem disse grönstene og gabbromasser gjenkjendes den fra det sydlige Norge velkjendte ertsbringer, saussuritgabbro (först påvist i Bergens stift af Hiordahl og Irgens. Zirkel foretrækker på grund af bergartens udseende at kalde den saussuritgrönsten) i tog og i felt, ligefra Vasfjeldet ved Trondhjem, Strandbygdfjeld ved Sælbusön og Forbordfjeld samt Ytterön til Heimdalshougene.

Serpentin findes i de störste sammenhængende felt i Norge her længst syd ved Röros, længst nord i Lekö. Spor af olivinsten, som længer syd i Romsdalen og længer nord i Nordland optræder mægtigere, sees navnlig langs kysten. Oligoklasgraniten eller den hvide granit gjennemvandres i felter på Dovres nordlige affald, over Guldalen, i tog gjennem alle de vest — öst indgående dalsnit, og slipper ikke för i Namdalen ved Trondenæs.

Protogingranit kjendes i langstrakt tog fra Grimsdalen og Foldalen, her tillige med granulit, i felt ved Trondhjem, i langstrakte tog ved Malsäddalen, og vældig porfyrgranit har en vid udbredelse længst nord fra 64° til stiftets nordgrændse ved 65°.

Hele brede zoner af forvandlede lagstrækninger ledsager nogle af de sværeste af eruptivmasserne. Disse zoner var så påfaldende, at undersögelsen, som kun skridtvis nåede frem i alt dette förud ubekjendte, hver gang måtte begynde med at udsondre dem særskilt. Så mægtige og ud-

bredte eruptiver altså har udövet langtrækkende virkning.

I den förste del af denne oversigt blev gjort et forsög til at ordne ertsforekomsterne. Undersögelsen har kunnet bringes videre frem i samme retning.

Når man betragter den centrale del af kartet over Trondhjemsfeltet, falder nogle större eruptivmasser i öinene mellem mange mindre, som slutter sig til dem. De större er:

A Örklas granit,
B Meldalens og Vasfjeldets samt Strandbygdfjelds gabbro og grönsten,
C Fongens, Mælshognas, Hyllingens, Öiungens gabbro,
D Igelfjelds grönsten,
E Singsås granit.

Til A slutter sig mange kjendte granitpartier på östsiden. Dette eruptivfelt styrer i sine grændser alle lagstillinger omkring. Paa östsiden ordne sig ertsårer til, nær grændsen. Disse falder i forskjellige lagsystemer eller afdelinger.

De tre felt, som er nævnte under B og som er forbundne ved adskillige (flere end kartets målestok tillader at vise) mellemliggende småfelt, styrer i sit buede löb alle lagstillinger omkring, og ved hver af de tre felt ordner sig ertsårer til.

De allerfleste falder i samme store lagsystem, nemlig den midlere afdeling, men i betydelig afstand indenfor lagrækkerne, eller i forskjellige geologiske horizonter; Ulriksdals grube ligger dog i den ældre afdeling. Yderst mod n. o. slutter sig endnu et lidet felt til, nemlig Klevfjeldets, og her ligger Hoås og Hoset ertsårer.

C. denne kjæde af eruptiver peger længer syd helt ned til Hummelfjeld og længer nord til Fonfjeld. I sit noget buede löb styrer eruptivkjæden alle lagstillinger omkring,

Digitized by Google

og ertsårer ordner sig til. Det er Kjölens formur. Ertsårerne falder i forskjellige afdelinger og indenfor hver af disse i forskjellige horizonter, således gamle Sælbu grube i Gulaskiferen, medens Kjöli grube i den midlere afdeling, o. s. v.

D. Dette felt styrer lagstillingerne omkring; i udkanterne kjendes ertsårer (hidtil ubetydelige).

E. Dette felt styrer i sine grændser vest, syd og öst lagstillingerne omkring. I nord har ikke grændsen nöie kunnet fölges på grund af fjeldvidderne og mangelfuldt situationskart. Ingen ertsåre af betydning vides her, men spor vides af nogle med svovlmetaller indprægnerede strög.

Hertil kommer nu de mange mindre felter.

Eruptiverne i Forbordfjeld, som så synlig udhæver sig i landskabets kontur, seet fra Trondhjem, styrer således med sin linie n. o. — o. n. o. de lagstillinger, som udpræger Forbord- eller Skatvoldlandets nordside, og som stryger næsten lodret mod Grönningvandets orienterende kalkdrag. Hvor begge stillinger mödes langs Movands sydside, videre i Högsæterfjeld syd for Movand og længer sydover, hersker stærk sammenpresning og forvirrede strög. På sydsiden af eruptivlinien (og öst for Forbord) er kjendt Buelands ertsåre.

Eruptiven ved Malsådalen, vest for Sjækervand, styrer i sit löb lagstillingerne omkring. På vestsiden ordner sig ertsårer til o. s. v.

Röros ertsfelts gruber er ikke ordnede om synligt i dagen fremtrædende store eruptivmasser. Ytteröns gruber har vistnok, således som af direktör Bachke först påvist, den velkjendte ertsbringer saussuritgabbro lige i sin nærhed, men det er et uanseligt felt yderst ved den afskårne rand ved sön. Disse er måske ikke indlysende exempler for nærværende betragtning, som gjælder en åbenbar tilknytning.

Men mærkes disse eruptivernes linier, som tillige er

Digitized by Google

de styrende linier for lagstillingerne omkring i deres nærhed, så udpeger de pletter og strækninger, hvor ertsårer findes, og navnlig ligesom indstukne i lagrækkerne, medens hine samme store (afdelingers) lagsystemers grændser i sit övrige löb er andre end disse linier.

Heraf fremgår en forbindelse mellem eruptiverne og ertsårerne på disse steder. En iagttager stiller sig nødvendigvis her först det spörgsmaal, om måske den forbindelse, der ikke kan nægtes, kun skulde være tilsyneladende eller indirekte, idet allerede för forhåndenværende „ertsleier" (efter den ældre anskuelse) skulde blot være bragte tilsyne i de brudte lag omkring eruptiverne. I dette tilfælde måtte de samme ertsleier kjendes regelmæssigt mellem lagene, hvor de samme afdelinger optræder. Dette finder ikke sted. Undersögelsen viser altså, med större og större sikkerhed, idet den rykker frem og når udover strækningerne, at forbindelsen ikke blot er en indirekte.

Disse afdelinger har ikke alle vist sig at være fossilförende. Men ved fund af fossiler er den midlere afdeling desuagtet bestemt, og den orienterer også til en vis grad den overliggende og den underliggende. Såfremt iagttageren altså söger i de samme afdelinger ellers i Norge, da finder han dem blottede for regelmæssige ertsleier. I Mjösens, Randsfjords, Tyrifjords, Kristianiadalens etager af midlere silurisk alder (etagerne 4, 5 og 6) findes ingen horizont med ertsleier. Men her, i Trondhjemsfeltets etager 4 og 5, findes disse, de gamle anskuelsers „ertsleier", der, hvor etagerne er gjennembrudte af eruptiverne. Dette synes at undervise iagttageren særdeles tydeligt. Eruptiverne bryder gjennem forskjellige afdelinger, lagrækker fra forskjellig tid, og ertsforekomsterne, som har afstand i geologisk horizont af snart hundreder snart tusinder fod, tilhöre altså ikke samme tid

Digitized by Google

som lagenes afleiningstid, men viser sig afhængige af eruptivernes frembrud. Forbindelsen er altså en direkte o: det hele eller en del af hine de gamle anskuelsers ertsleier, vore ertsårer, skyldes emanationer, som fulgte med og efter eruptivernes frembrud.

Hvor meget eller hvor lidet straterne her selv har afgivet til disse ertsårers masse under eftervirkningernes spil, hvilken indflydelse deres hergart, lerskifer, sandsten, kalksten o. s. v. i den særskilte geologiske horizont altså selv måtte have ydet til den fremmede inprægnation, om de måske har ydet rigeligt tilskud af kulsure jernoxydulsalte på visse strækninger — hvortil spor skulde kunne öines i mange af de höiligt forvandlede, i dagen rustplettede skiferes jernspat og dolomitspat — til eftervirkningernes svovlede forbindelser, og om af denne vexelvirkning kunde fremgå magnetjern og svovlmetaller: dette er teoretiske spörgsmål, som kan fremkastes med så mange andre nærliggende, men som vanskeligt kan besvares ved betragtningen af disse ertsforekomster alene, som her foreligger. Ved undersögelsens skridtvise fremgang i Trondhjemsfeltet har heller ikke jernleiestederne, som fra först af ved visse eiendommelige forhold indhöd til sådan ordning, kunnet ordnes med straterne. Også jernleiestederne tilhörer forskjellige horizonter. De er få og hidtil lidet opsluttede. Efter at have vundet frem over större strækninger end tidligere og dermed også til större tryghed må undersögelsen fastholde som sin erfarings resultat, at hine nevnte ældre, fra bergmester H. C. Ströms tid nedarvede tre hovedsætninger ikke længer er holdbare, idet nemlig disse ertsforekomster 1) ikke er leier, 2) ikke findes kun i visse skifere, og 3) ikke er enstidige indbyrdes og enstidige med lagene; men de viser sig, följende de yngre eruptivers linier,

Digitized by Google

i forskjellige horizonter som indstukne ertsårer, der gafler sig og udgrenes fingerformigt.

Meldalens gruber.

Bergmester Ström udhæver, at Lykkens ertsforekomst syntes sildigere(nemlig end straterne),altså ikke enstidig med straterne. Det kunde ikke undgå en iagttager som Ström, at forekomster lig Meldalens ikke kan indlemmes som lag mellem lagene.

De nu forhåndenværende detaljkarter fra opmålingskontoret viser disse grubers beliggenhed i forhold til hverandre, hvilket man för ved mangelfuldt situationskart ikke ret kunde se. (Beliggenheden er ikke ganske nöie angivet i 1ste del). De 3 mest bekjendte Lökken (eller Lykken), Höidal og Åmot ligger ikke i ret linie. Man kan derimod forene Dragset, Lökken og Höidal ved en linie strygende ö. s. ö.

Dragset grubes 3 parallele ertsårer er indstukne i en lagrække, der udbreder sig mod s. o. til Espås, följgende det Meldalske grönsten- og gabbrofelts grændse. Nogle skjerp på Svinås og Lilleås följger samme grændse.

De samme lagrækker stryger nord om grönstenfeltets grændse, nemlig over Svorkmokammen og Kjesgårdene, nord om Svorksöen, derfra i buet løb bag om Almåsen nemlig om Kalbrændstad og Rigstad op til Malmsöen, öst om Börseskogn.

Kalkstendrag på grændsen af den ældre afdeling og den midlere kan hjælpe til at följge denne horizont. Fra Dragset grube (lersandsten uden kalksten) stryger denne lagrække östover, som angivet.

På denne linie måtte ertsleiet söges, om her var ikke ertsårer, knyttede til eruptiverne, men kontinuerlige ertslag mellem lagene, og fra lagenes egen tid.

Ligeledes dukker de samme lag op og ned flere gange i saddel og skål mellem Svorksön (på Hölandet) og Hovind station i Guldalen, således som alle snit over Hölandet viser.

Digitized by Google

Her måtte hver gang de samme lag komme tilsyne, også ertslaget spores, såfremt det existerer. Men det kjendes ikke.

Disse lagrækker tilhörer enkrinitkalkens gruppe, eller den midlere afdeling med etager, korresponderende med det sydlige Norges etager 4 og 5. Lagrækken selv förer ikke kislag; men ertsen findes omkring eruptivernes grændser (Dragset) eller i flag, indesluttede partier (Höidal, Ämot) midt i eruptivernes felt — og navnlig gangformig (Lökken)*).

Ved et helt tog af grönstenkupper over Hölandet, nemlig öst ved Svorksöen, omkring Hölandets kirke, vest ved Gonstad vand, s. o. ved Grötvand og ved Benna kjæder sig Meldalens grönsten- og gabbrofelt sammen med Vasfjeldets, hvor gabbro, grönsten og saussuritgabbro optræder. På denne strækning ligger Kvåls kisgrube i selve eruptiven, og Ulriksdals grube lige ved dens grændse og överst i den ældre afdeling, på hver sin side af Vasfjeldet.

Enkrinitkalkens gruppe — her midt i midlere afdelings lagrække — med hine selvsamme lag fra Hölandet stryger derhos over ved Jonsvandets östende. Her vides ingen ertslag. Ligeledes dukker den op længer syd i Örkedalen ved Grut, hvor ingen ertslag findes.

Således har lagrækken sin udbredelse, ertsårerne en anden, följende eruptiverne, og Ström har ret, når han formoder Lykkens grubes ertsforekomst sildigere end straterne.

---

* Dr. Gurlt, som ved anledning Løkkens grubes forsøgsvise optagelse 1854, undersøgte Løkkens og Høidals anvisninger og i Løkkens grube kunde iagttage alt hvad der lå over stollens nivå, har (efter velvillig meddelelse) noteret, at Løkkens grube viste 2 paralelle pladeformige ertsstokke, 80 lagter fra hverandre, med fald 60° mod nord, den hængende ertsstok 2 lgtr., den liggende 4 lgtr. mægtig. Lys tinhvid svovlkis, hvori spor af arsen samt mangan. Zinkblende synlig paa snore. Dr. Gurlt opfattede forekomsten med bestemthed som kvartsgang, med udskillninger af svovlkis. Kvartsen er rød jernholdig. Han fulgte gangen fra dalbunden ved Løkken op til Høidal. I den røde kvarts såes svovlkiskrystaller.

Digitized by Google

De nærmest omkring Trondhjem liggende ertsforekomster af hidtil höist ulige praktisk betydning er Ytterön̈s gruber, Ulriksdals grube og skjerpet ved Ilsviken. Da disse punkter er de nærmeste, da forholdene dersteds sees på grund af de åbne brud i dagens lys, og da de alle tre repræsenterer de trondhjemske kisforekomster, er det naturligt at opsöge disse punkter for at se, om hine forekomster i virkeligheden er leier, knyttede til samme horizont, eller enstidige indbyrdes og enstidige med lagene, overensstemmende med de nedarvede anskuelser.

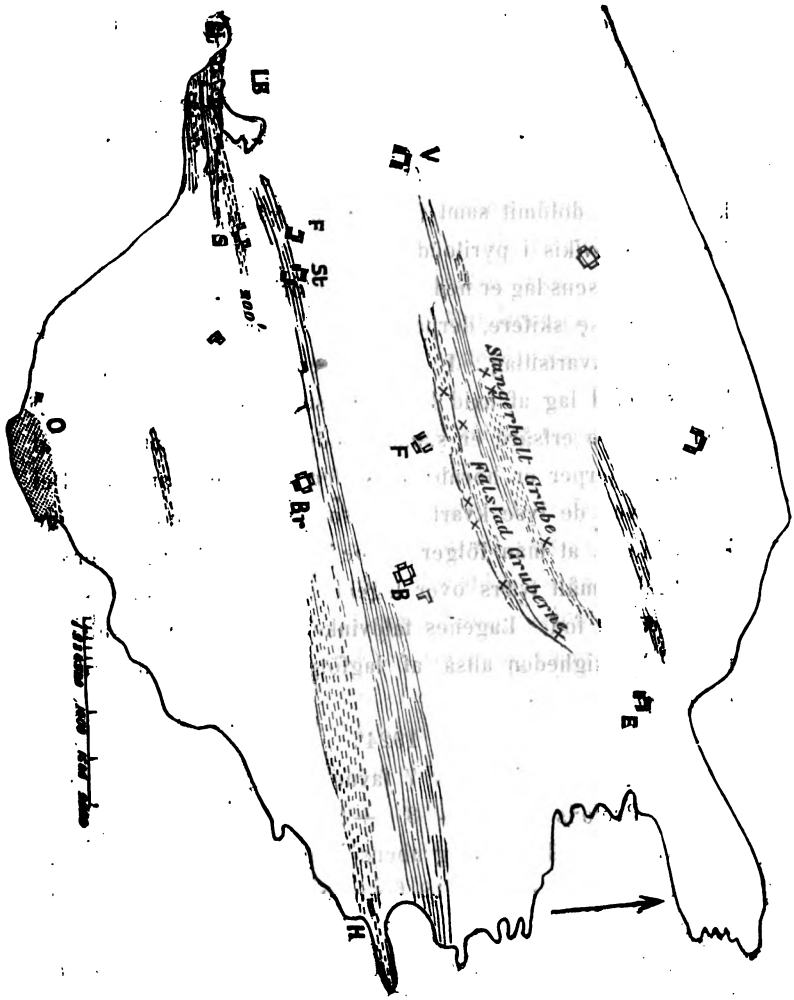
Ytterön̈s gruber indtager med visse distancer indbyrdes en plads midt i den mægtige ældre afdeling. Ulriksdals grube indtager en plads överst i den ældre afdeling. Ilsvikens skjærp findes lavest nede i samme ældre afdeling. De er altså ikke enstidige indbyrdes, indtager ikke samme geologiske horizont. Derimod findes eruptiver lige i nærheden, ved Ytterön saussuritgabbro, ved Ulriksdal saussuritgabro, ved Ilsviken protogingranit; begge hörer til de yngre eruptiver, som bryder gjennem Trondhjemsfeltets lagsystemer.

Ytterøns gruber.

Beliggenheden sees af hosföiede kart over Ytterön̈s östlige del efter br. direktör A. Bachke. Alle oplysninger her meddelte om Ytterön skylder jeg hr. Bachke, som under mit ophold havde den godhed at ledsage mig og sætte alt rigt materiale til disposition, karter og profiler over gruberne, håndstykker m. m.

Der er her mindst 4 horizonter med indstukne kislinealer eller ertsårer: 1) Storgruben 2) Le Breton 3) Folstadgruberne 4) Stangerholtgruberne. På halderne sees ertsen fra 1 og 2, grynet svovlkis, som let adskilles fra ertsen 3 og 4, der er

Digitized by Google



Ytterøen efter A. Bachke
(reduceret oversigt)

V Verås F Folstad B Barstad E Eidnæs
F Forberg St Stangerholt Br Brostad
S Solbakken
LB Le Breton O Otterstenen H Hundstangen
St Storgruben

Digitized by Google

tæt. Forholdet under rostning adskiller også disse to slags svovlmalm.

Den i förste del med det ældre navn omtalte felsit — eller elvangang, som sætter gjennem 1 og 2, er en kvartsgang, af grå eller rödlig kvarts med splintrigt brud, isprængt med kalkspat og dolomit samt (også som nys iagttaget af Bachke) förende svovlkis i pyritoëdre.

Grubeåsens lag er nederst grön kloritskifer, derpå kvartsit, derpå diverse skifere, derpå kvartsit. Storgruben ligger imellem de to kvartsitlag. I det hængende af Le Breton atter kvartsit med lag af hvid kalksten, som etsteds ved siden af den mægtige ertsåre er sammenfoldet. I det hængende af Folstad skjerper er hornblendeskifer med små granater. Det er især ved de lyse kvartsitlag, som vexler med de grönlige kloritskifere, at man följer lagene i deres strög langs efter ön.

Linien målt tværs over lagenes strög i Ytteröns östlige del er 7400 fod. Lagenes faldvinkel er i gjennemsnit 15° nord. Mægtigheden altså af lagfölgen i denne del af ön er 7,400 × 0,26 =

1924'.

Storgrubens kisåre er 7 favne mægtig = 42',
Le Bretons — - 3 — — = 18'.

Afstand mellem Storgrubens kisåres forgreninger og Le Bretons varierer mellem 12 favne og 4 favne eller mellem 72' og 24'.

Afstand mellem disse kisårers geologiske horizont og Folstadgrubernes er 416'. Afstand mellem Folstad og Stangerholtgrube er 130'.

Afstand fra gabbroen:

Går man fra Storgruben ned til Otterstenens vakre saussuritgabbro (påvist af hr. Bachke), da er afstanden 2000 alen. Denne vei skjærer skråt over ströget. Otterstenens gabbro

Digitized by Google

vil i den forlængede strögliniе træffe i en afstand af 2300 fod i ret linie udenfor den brudte bratside af rubeåsen.

Sammeslags flusspat, som sees i Storgrubens östre del, tilhörer også Otterstenens gabbro. Man kan slå store håndstykker på begge steder.

Mellem gårdene Forberg, Stangerholt, Barstad og den bratte skrent ved Folstadgruberne er alt bedækket. Hvad her ligge nærmest under skrenten vides ikke Grubeåsens kvartsitlag stryger op i retning til Hundstangen i öst. Om her var ertsleier og ikke ertsårer tilstede, da skulde leiet följe lagene i denne retning.

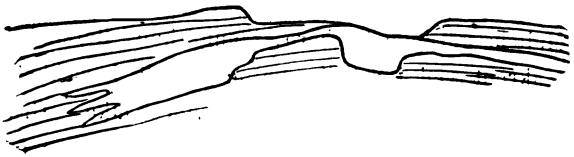
Storgrubens splittede ertslineal följer retningen v.—ö. Le Bretons derimod peger mod n. o.

"Storgrubens ertsstok går i öst lige ud i dagen med en mægtighed af 3—5 favne, medens den i vest synes at tabe sig i imprægnationer i skiferen, efter at have sendt en mængde forgreninger ind i denne. Også i faldets retning (ɔ: af lagene mod nord) splitter stokken sig i en mængde fine ramifikationer. Den vil således få et ganske forskjelligt udseende, alt eftersom den blottes. Såfremt den blottedes fra öst og s. ö, vilde man finde stokken anstående i sin hele mægtighed lige ud i dagen, vistnok skjult af ras, forårsaget ved nedstyrtning fra det med svovlmetaller imprægnerede hængende over stokken. Men begyndte man fra syd og fra vest, vilde man kun finde små udlöbere, indtil man efter at have fulgt disse 10 til 30 favne vilde stöde på den samlede ertsmasse". (A. Bachke).

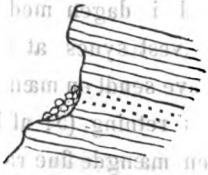
De vedföiede tegninger, som viser (efter Bachke) dette forskjellige udseende i de nævnte retninger, giver summen af hvad enhver kan se på selve stedet og udfinde af karterne og profilerne på værkets kontor.

Om muligt end tydeligere end i det indre af Storgruben

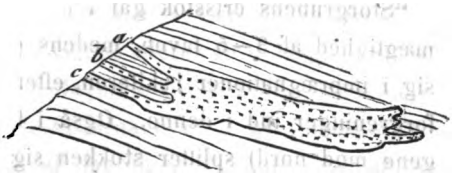
Digitized by Google



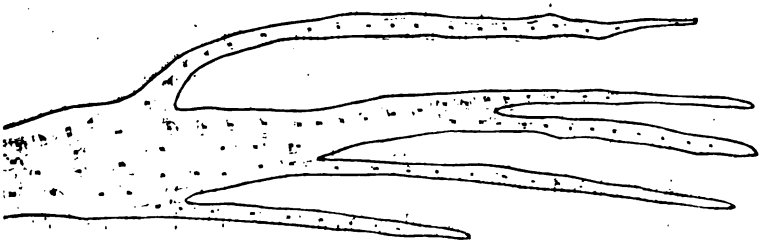
Profil af Le Bretons stok, fra nord til syd.



Storgrubens stok
blottet fra øst og s. o.



Storgrubens stok
blottet fra syd og vest. a. b. c. forgreninger.



Forgreninger i detalj af Le Bretons stok.

Digitized by Google

sees, hvorledes den mægtige kisåre splitter sig, svulmer op, snöres sammen og derunder overskjærer lagene, i Le Breton, der for en del ligger som åbent eller halv åbent brud i dagens lys.

Vedföiede tegning viser Le Bretons profil fra nord mod syd. I det midtre parti lå, efter afdækning af det overliggende ler, alt i dagen.

Medens denne fingerformede splittelse af ertsstokken har store dimensioner, sees også rigeligt i Le Breton, der som nævnt kan sees i dagens lys, exempler på forgreninger i detalj. Tegningen er i halv målestok.

Ulriksdals grube

ligger i kloritholdig lersten omtrent 250 fod fjernet fra Vasfjeldets eruptiv, som er vakkert blottet i det trange Skjöla pas, hvor vei går til Klæbu. Eruptiven viser her overalt en hvid og grönlig flækket saussuritgabbro. Lagenes fald ved Ulriksdals eller Skjöla grube er temmelig steilt mod o. s. o., men efter at kjernet er passeret sees kloritskifer og lersten med marmorbiter med fald v. n v., derpå ved pladsene grön skifer med små grammatitkrystaller og turmalinbundter.

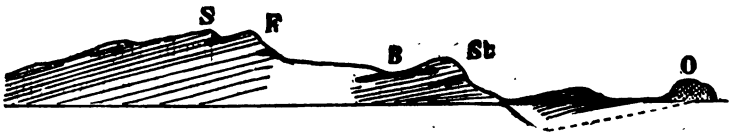
Såfremt her et ertsleie var tilstede og ikke en ertsåre, skulde leiet atter dukke op med lagene i den skålformede fold. Hertil sees ikke spor. Med ertsen följer skjællet klorit, hvoraf man kan slå rene håndstykker — her, men aldrig i lagene.

På den anden side af Vasfjeldets eruptiv, indenfor selve eruptivmassen, men ikke i fortsættelsen af dette snit, befinder sig Kvåls grube.

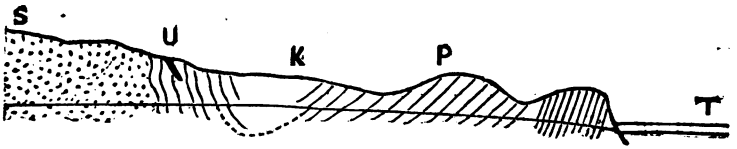
Ertsåre ved Ilsviken.

I nærheden af grændsen mod Trondhjems protogingranit

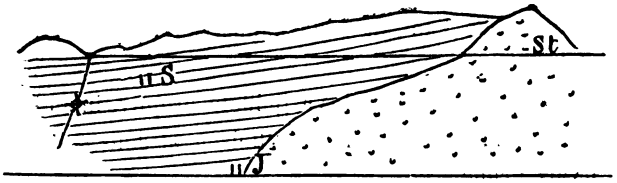
Digitized by Google



Snit over Ytteren n. n. v. til s. s. o.
S Stangerholt gruber F Falstad gruber
B Le Breton St Storgruben O Otterstenens saussuritgabbro



Snit over Skjelapasset vest til øst
S Skjelapassets saussuritgabbro U Ulriksdals grube P Pladsen vest for Taneim
K kjern i Skjelapasset T Taneimsletten i Kiæbudalen (sand og Yoldialer)



Profil af Stenberget ved Ilsviken
S Skydebanen I Ilsviken St Strandlinien

Digitized by Google

i Ilsviken, under den gamle höitliggende strandlinie dersteds, og i syd for (eller på tegningen til venstre for) skydebanen har man brudt på grynet kvartsholdig svovlkis. Flere af Stenbergets skjerp turde forholde sig som denne ertsåre, der er en gang strygende næsten vest—öst og faldende 55°—60° syd, medens de flade lag af Trondhjemsskiferen sænker sig sydligt med omkring 5°.

Ved siden af den her kun fodbrede gang findes sletter, som imiterer lag. Her er således det tydeligste exempel på en kisforekomst, som ikke er leie. Der er ingen tvivl om, at man vil finde flere ligeså tydelige, men det er det nærmest liggende.

Eruptivernes indbyrdes alder.

Grönsten og Gabbro.

Afgjort yngre end den röde granit og stribede granit i i Vestranden er visse hyppige grönstene og gabbro. De er hidtil for en stor del overseede, ligesom navnlig visse stribede afændringer af den gamle granit, videre den store udbredelse af protogingranit og alle finkornede varieteter af Gulas granit.

Det er ikke altid gjörligt at benævne de mange afændringer af grönsten og gabbro rigtigt uden enten langvarig undersögelse eller ialfald en nærmere bestemmelse. Ligesom til exempel Guldalens hvide granit optræder med 3—4 yderst ulige udseende varieteter, alt efter kornet, bestanddelenes relative mængde, strukturen, som undertiden er bestemt porfyragtig: således er man også stillet ligeoverfor grönsten og gabbro. Ganske vildledes vistnok den iagttager, der hylder en måske bekvem sædvane at medtage småbiter af forvitret sten fra den överste dagskorpe. Ethvert ordentlig stort hånd-

Digitized by Google

stykke, slået tilgavns af frisk masse, viser strax karakteren, og selv små stykker, når det kun er frisk sten, viser det samme for et övet öie; men fra den överste hud, hvor et barsk veirlig har arbeidet på stenen i årtusinder er det ikke hensigtsmæssigt at oplægge prøver.

For særdeles tydelig grövkornet gabbro er at nævne som typiske lokaliteter Hermansnasen, Mælshogna og ifölge det af J. Esmark medbragte håndstykke dybet af Kongens grube.

For finkornige grönstene især Meldalens felt, Heimdalshaugens felt, begge særdeles store.

For saussuritgabbro Ytterön, Vasfjeld navnlig i Skjölapasset. Også længst i nord ligetil i Heimdalshougenes felt.

Disse eruptiver bryder op i alle Trondhjemsfeltets afdelinger.

Foldals granulit og protogingranit

må særskilt omtales. Foldalens eiendommelige bergart, som (Ueber d. Geologie d. südl. Norwegen) blev nævnt Foldalssyenilen, men som (tegnforklaring til Geologisk kart over det söndenfjeldske Norge) er anlagt med Dovregranitens farve, fordi den heller er en granit (og som sådan tilhörer de yngre graniter ligesom Dovres), står nær granulit. H. C. Ström har erkjendt dette.

Den er lys af farve, ofte grönlighvid. I dens forskjellige afændringer sees kvarts, lys feldspat (måske ortoklas), hornblendenåle, grön klorit, sölvglindsende talk, små blodröde granater. Den er ofte (folieret eller) stribet ved hornblendenålene. Den kan nok sammenlignes med en hornblendeförende granulit. Flere steds forholder den sig dog ganske som en protogingranit, navnlig henimod Grimsdalen.

Den bryder gjennem lagene, följer ofte skifrigheden.

Digitized by Google

Udbredelsen i Foldalen er fra Grimsdalens grube til Foldalens hovedgrube og videre i retningen, derhos sees den i Rödalshöidens östre side. Spor af granulit er derhos at se i Meraker og ved Færsjö, tilligemed protogingraniten dersteds, som med sin smudsig grönlige farve, sine sletter, sit anlæg til en fingerstyk skifrighed, let forvexles (i småbiter) med de grönne strater selv.

Med Foldalsgranuliten må ikke den saussuritgabbro forvexles, som sees ved Lichtloch til Foldals grube.

Alderen. I Rödalshöidens östre side bryder granuliten gjennem Gulaskiferne. I Meraker og ved Færsjö gjennem den midlere afdelings lerstene. I Foldal gjennem den ældre afdelings kloritskifere. Den hörer således til de yngre eruptiver.

Dovregraniten, Ørldas og Singsås granit.

Den lyse granit, der hyppigt gjennemsætter Gulaskiferne således ved Eidets bytte, i Singsås, ved Folstad nær Stören og overhovedet langs jernbanelinien, og som i talrige gange gjennemplöier glimmerskiferzonen lige fra Skarven (på grændsen mellem begge amter) til Sjækerfjeldene, men som også sees særdeles tydeligt at trænge op i den midlere afdelings lersandstene, på Birkakerchausseen, Indsetchausseen, chausseestykket Sogndal til Stören: er yngre end de hyppige grönstene. Exempel (K. Hauan) Elsjöknippen ved Elsjö s.v. ved Öiungens gabbrofelt, hvor graniten sætter gjennem grönstengabbrofeltet.

Denne granit forholder sig (som overhovedet alle eruptiver) særdeles hyppigt „leieformig", idet den sætter op anten mellem virkelige lag eller mellem skifrighedens planer. Men allerede C. F. Naumann har gjort opmærksom på, at

den skjærer med skarpe grændser gjennem lagene (i Navadalen) og det i alle retninger, snart parallel med disse, snart lodret mod dem, skråt over dem. Den bekvemmeste leilighed til at se dette åbner de 3 chausseer ved Navadal, Indset, Birkaker, Rennebu samt jernbanelinien i Guldalen, snart i den grönne lersandsten, snart i den grå glimmerskifer eller sorte lerskifer.

Rombufjeld i Namsen, syd ved Heimdalshougen, består tildels af saussuritgabbro foruden af grönsten. Denne bergart gjennemsættes flere steds af granitgange, navnlig på toppen af en 12' mg. granitgang (K. Hauan).

Også af J. Hörbye's iagttagelser följer, at gabbroen er ældre end graniten.

At der har fulgt svovlmetaller også med granitens injektion, ligesom forholdet er ved grönstene og gabbro, fremgår ligeledes allerede af J. Hörbyes iagttagelser. „Glimmerskiferen er faldbåndagtig, når den ligger mellem granitleierne". Og K. Hauan: Skiferne er i nærheden af graniten (Mortenfjeld, Singsås) kissprængt, og overfladen viser stærk rustfarve.

Kvikne, Undals samt Indset ertsårer er indstukne i udkanterne ved Örklas granit, i forskjellige horizonter, således som ovenfor nærmere vist.

Eruptiverne i den nordlige del af stiftet.

Mægtigst fremtrædende er her den store udbredelse af granit, som finder sted langs Vestranden i flere snart sammenhængende, snart splittede tog, hvilke tilsammen danner Vestrandens kjæde.

Disse graniter, ofte ren kornet granit, ofte stribet, dels hyppigst röd granit og stribet granit, dels grå granit, bryder

Digitized by Google

gjennem grundfjeldet og gjennem de i Vestranden indgående flige af Trondhjemsfeltet.

Der tör findes yngre granitfelt, hidtil overseede, imellem denne store udbredelse af gammel granit. Hele kjærdens tilværelse var ved undersögelsens begyndelse ikke anet, end sige nogen distinktion opstillet mellem yngre og ældre graniter her.

Men indenfor vestranden findes, ligesom længer syd den hvide granit, protogingraniten, gabbro og grönstene, også her de samme eruptiver, og disse er afgrændsede.

Protogingranit har stor udbredelse öst for Namdalen ved Tunsö osv. Gabbro, saussuritgabbro og grönsten har stor udbredelse mellem Fiskum og Kværnbergsön, man kunde kalde det Heimdalshaugenes felt.

Langt ude er derhos Vestrandens granitmur yderligere befæstet ved Lekös vældige grönstene og serpentinmasser, påvist af K. Hanan.

Overhovedet gjör sig gjældende i fjord og dal de samme hovedretninger som i eruptivernes linier: en retning dels n. o., dels n. n. o., i Vestranden, Leköfjord, Indre Folden-fjord, Vestrandens granit, Namdalens granit, diverse gange og kupper. En anden retning tværs mod denne n.v. i Namsfjordene.

Atter en anden retning o. n. o., i Snåsen, Sanddölas dal, granit og protogingranit, og en retning n. n. v. tværs over Lierne, protogingranit.

Protogingraniten

længst nord i Trondhjemsfeltet hörer mellem de yngre eruptiver. Den er udbredt i betydelige masser vest ved söerne, Limingen og Tunsjö. Det markerede fjeld „Guden" eller Tunsjöguden, en ö i Tunsjö, består af den. Derhos er den

udbredt i stor masse mellem Fortfjeld og Fiskum i Grong. Hr. Hauan, som har opgået dens grændser, skildrer den således: Når kornene tydeligt sees, er det melkekvarts, ofte to slags feldspat, klorit og talk, derhos gul titanit, også magnetjern i korn. Blandingen synker undertiden sammen i finkornet struktur, den ligner da mange såkaldte euriter.

Hauan har iagttaget, at den opsætter i gange gjennem grönstenen, ligeledes, at protogingranilen ved Tunsjö-Rörvig igger som et udtunget dække over den grönne lersten sammesteds (mellere afdeling).

Da denne granit således er yngre end grönstenen, er den utvivlsomt også yngre end den röde granit i Vestranden og Snåsenkjæden.

Dens spredte gjennembrud ved Trondhjemsfjorden mod den röde stribede granit har forårsaget vanskeligheder for undersögelsen, da man ikke på ethvert sted fra først af kunde være opmærksom på forskjellen. Protogingraniten optræder nemlig selv særdeles ofte stribet, og medens det er let at skjelne den fra grönsten, gabbro osv., var det mindre let ligeoverfor den röde gneisgranit.

Eruptiverne i Snåsen og Lierne.

Et stort felt af protogingranit og porfyrgranit, indtrædende fra rigsgrændsen, er udbredt mellem Snåsen vand i vest og Nordli, Sörli i öst.

Jævsjöhatten 3037', Birkvashatten 4152', Jutehatten i syd, Urdalsfjeld 2560', Lurusneisene 3300', Guslifjeld 3000' (porfyrgranit) midt i feltet, Nonsfjeld, Lövsjövola i nord er höidepunkter i dette store felt. Det er opgået af Hr. Hauan.

Den östlige rand af denne granitmasse löber fra Jute-

Digitized by Google

hatten til Laksjö n. n. v., og en liden parallel ryg findes længer öst (syd for Laksjø).

Den vestlige rand löber fra Jævsjöhatten til Andorvand n. n. v. Protogingraniten er endnu kjendelig ved Andorvand, men herfra mod Sanddölas dal kan dens grændse mod den röde stribede granit, hidstrygende fra Snåsenvandets nordside ikke följes over de uveisomme vidder.

Den turde endnu være kjendelig, lidt længer nord, i Halden og Tömmerås, strygende i nordlig retning.

På begge sider, i öst som i vest, omgives graniten med brede zoner af stærkt forvandlede, hærdede lag — indtil gneisagtige, kvartsskifer, helleflint osv., hvilke i vest ligge under Gula skiferne, i öst ligge jævnsides med Liernes lagrækker, og nord om Laksjö jævnsides med de skifere, der her ligger under den midlere afdeling. Det tör således sættes som vist, at graniten gjennembryder den ældre afdeling.

Nord for Sanddölas dal optræder igjen protogingranit omkring Heimdalshaugenes grönsten-gabbrofelt i bredde fra Fiskum i Namdalen til Havdalsfjeldene henmod Tunsjö.

Protogingraniten bryder her igjennem den midlere afdeling, med hvis lerstene og lersandstene den synes noglesteds i höi grad at sammenflyde, således at det endog for et hurtigt blik ikke er let at sige hvad slags håndstykket er. Dette gjælder visse blegfarvede afændringer af små korn. Men afslibes en flade af håndstykket og tager man så lupen tilhjælp, svinder uvisheden.

Den går over Tunsjö, hvor den danner Guden, og nord for Tunsjö. Længer n. ö., har den endnu udbredelse mellem Namsvandets östre ende i retning n. ö. över Jadnemsfjeldene, hvor den ved Saxvand, vest for Jadnemsröset no. 204 på rigsgrændsen optræder aldeles lig Ilsvikens protogin-

granit ved Trondhjem, som J. Esmark allerede erkjendte, men som Keilhau ikke udsondrede. Den gjennemsætter her yderst i Trondhjems stift grundfjeldet.

En anden granit sætter derimod op i tog og klumper langs Namdalen, fra Lilleåfjeld og Kjerka ved Flottedal oppover på vestsiden, og i Stenfjeld og Bleikarfjeld på östsiden. Denne er hvid oligoklasgranit, lig Guldalens.

Eruptiver mellem Vestranden og Namdalen.

I Vestranden råder som nævnt grundfjeld mellem Foldenfjord, det ydre stykke af Indfolden og Lekøfjord. Gneisen er her gjennembrudt af röd stribet granit i mægtige drag, som hr. Hauan har opgået.

Som ligeledes nævnt möder inderst i Årsetfjord samt midtveis i Indfolden grændsen mod en „yngre gneis", svarende til den ældre afdeling i Trondhjemsfeltet og denne yngre gneis kan mer og mer tydeligt kjendelig som Trondhjemsskifer, følges sydover Foldalen, Öivand og Björdalen til Medjå i Namsens dal.

Disse lagrækker gjennembrydes af Heilhornets grå granit samt af den enorme masse porfyragtig granit mellem Indfolden og Namdalen. Alt her er opgået af Hauan.

Allerede Bogafjeld, isoleret vest for den store grændse, viser porfyragtig granit med store hvide ortoklaskrystaller. Kridtfjeld på grændsen, vest ved Foldalselven har lysgrå porfyragtig granit

Ved Öivand sætter denne granit over med grændsepunkterne Rossåsen og Helgebostadfjeld. Længer vest taber den sig på fjeldvidderne og den röde gamle granit möder. Fra Öivand sætter den over til nord for Trones (Trondenes),

Digitized by Google

hvor den i Flottedalsfjeldene fremstiller sig som hvid oligoklasgranit, lig Guldalens.

De öde fjeldmarker mellem Foldenfjord og Foldalen i vest, Namdalen i öst er gjennemvandret af Hauan, der overhovedet i Trondhjems stift har overtaget og udfört vandringer og observationsrækker som ingen anden iagttager hidtil her i landet vedholdende på fjeldmarken. Hauan fandt her overalt et stort granitfelt, tildels skjön porfyrgranit, undentiden med hornblende, også titanit.

I öst ved Björnhusdal möder sammenfoldede gneislag nærmest porfyrgranitens hovedgrændse.

I fortsættelsen af Namdalens rende ligger store Maivand. Vest for Maiklumperne findes her atter granitgrændsen. Porfyrgraniten sees også som gange i skiferne, og disse er snoede.

Overskrides feltet i retning öst vest fra Maivand til havet, da passeres Kalvfjeldets porfyrgranit og i Åbjörvandets sider ligeledes granit. Med navnet Vesterfjeldene kaldes her den nögne, höie, brede og vilde rand af fjeld fra vestligt under Maiklumpen lige til Mosjö i Vefsen. Det er sandsynligt et stort granitfelt. Den störste höide i dette snit ligger med 4000′ nær Maiklumpen.

Ved Nordlands grændse möder derhos yderst i Vestranden Leköns mægtige serpentin 1410′ og amfibolit, ligeledes under Heilhornet (2000′) både syd og nord mægtige serpentin- og amfibolitfjelde. Alt opgået af Hauan.

Hovedretningerne er serpentin og amfibolit n. o.; röd stribet granit n. o, og i Nordsundet og Sörvigsundet til Namsos tværs mod denne retning eller n. v.; porfyrgranitens rand n.—n. n. o. osv.

Digitized by Google

Forsåvidt indbyrdes gjennemskjæringer vidner, kan man ordne eruptiverne i disse egne således:

oligoklasgranit protogingranit yngste
grønsten gabbro saussuritgabbro
lys granit med magnetkis
grå granit porfyrgranit
serpentin amfibolit
ortoklasgranit, röd granit og röd stribet (gneisgranit) ældste eruptiver.

Digitized by Google

Fossiler fra det Throndhjemske,

samlede 1871 og 1873 af prof. Th. Kjerulf, samt 1874 af prof. Th. Kjerulf og student Friis.

Af

W. C. Brögger.

Bergarterne, hvori fossilerne er fundne, er: 1) sandsten, dels typisk grå Hovindsandsten, dels mindre typisk, forurenet med lerskifer, samt kalkholdig; 2) konglomerat med knoller mest af kvarts, fossiler i bindemidlet, samt tildels i kalkknoller.

De fundne fossiler kan henføres til mindst 25 arter; af de fleste findes dog ikke mere end et exemplar, oftest ufuldkomment bevaret, så at neppe noget frembyder koncise og usvigelige mærker for artsbestemmelsen. Rigeligst er krinoider og brachiopoder repræsenterede.

De bedst bevarede og mest karakteristiske af de fundne former peger nærmest hen på den siluriske etage 5.

Digitized by Google

I. Fossiler fra sandstenen.

(Ved de former, der er fra den mest typiske Hovind-sandsten, står dette gjerne tilföiet).

Anthozoa.

Favosites sp. Hovind. (T. K.). Fig. 1.

Streptelasma sp.? Hovind, i flere explr. Fig. 2.

Echinodermata.

Krinoidestilke:

Der er fundet nogle og tyve explr., dels i den typiske, dels i den mindre typiske sandsten, desuden et hoved. Man kan adskille 3 typer; hvorvidt disse repræsenterer arter, lader sig neppe afgjöre, ligesålidt som nogen slægt er bestemt.

Explr. med 5 tydelige længdevægge, radierende fra den runde næringskanal; störste diameter 10 mm. Fig. 3a; b samme tre gange forstörret. 3c. 3d; e en del af samme forstörret. 3 f.

Et explr. med 5 tydelige længdevægge, radierende fra den femkantede næringskanal. Fig. 4 a; b samme fire gange forstörret.

Explr. uden længdevægge.

Fig. 5 viser et hoved af en krinoide.

Digitized by Google

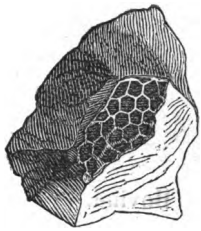


Fig. 1.

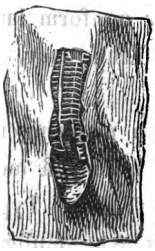


Fig. 3 c.



Fig. 2.

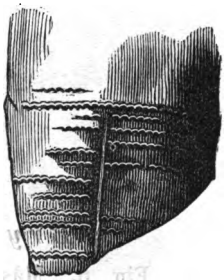


Fig. 3 e.



Fig. 3 f.

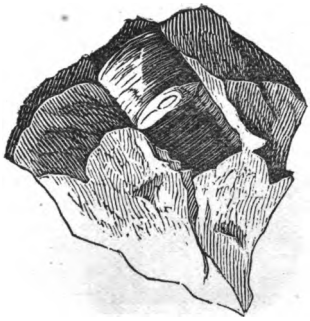


Fig. 3 a.

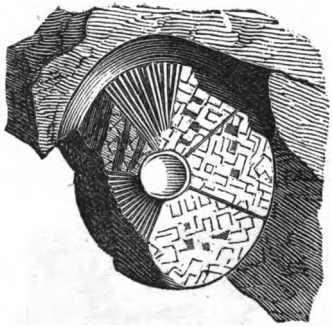


Fig. 3 b.

Digitized by Google



Bryozoa.

Fig. 6. Måske en bryozo, forstörret. Hovind.

Brachiopoda.

Fig. 7. Aftryk. Ligner ved skulptur og form langstrakte explr. af spirifera plicatella, Linn., var. radiata. Sow. Hovind; typisk grå sandsten.

Meristella, Hall sp.? De to fra umbo udspringende plader, divergerende mod skallets flade peger hen på meristella eller en nærstående slægt. Espehoug (T. K.). Typisk grå sandsten. Fig. 8; 8a forstörret. Fig. 8b. muligens neppe en brachiopod.

Atrypa reticularis, Linné. Espehoug (T. K.). Typisk grå sandsten. Fig. 9a; 9b. et andet explr. viser et stykke af skallet, forstörret.

Digitized by Google

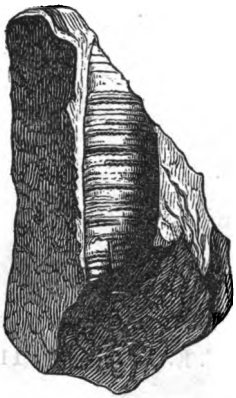


Fig. 3d.



Fig. 4a.



Fig. 4b.



Fig. 5.



Fig. 7.

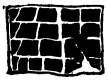


Fig. 6.



Fig. 9b.

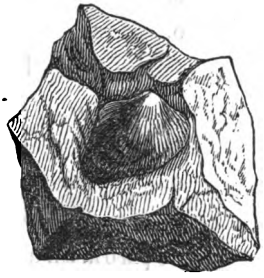


Fig. 9a.



Fig. 8a.



Fig. 8.

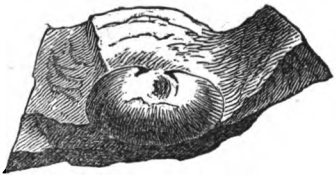


Fig. 8b.

Digitized by Google



Rhynchonella sp. Espehoug. Fig. 10.

Orthis sp. Rimeligvis o. elegantula, Dalm. eller en nærstående art. (T. K. 1871). Fig. 11; a samme forstörret.

o. sp. Aftryk. Fig. 12.

o. sp. Aftryk. Minder om o. calligramma, Dalm. Hovind. Fig. 13.

o. sp. Aftryk. Minder om o. biforata Schloth. Hovind. Fig. 14.

o. eller strophomena. Vei fra Hölandet til Hovind, Fig. 15 a, b.

Strophomena eller orthis. Hovind. Fig. 16.

Digitized by Google



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 11. a

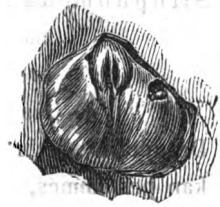


Fig. 12.

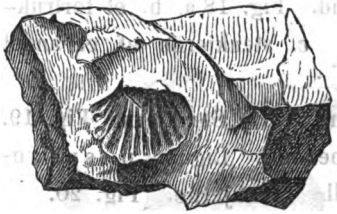


Fig. 13.



Fig. 15 a.



Fig. 15 b.





Fig. 16.

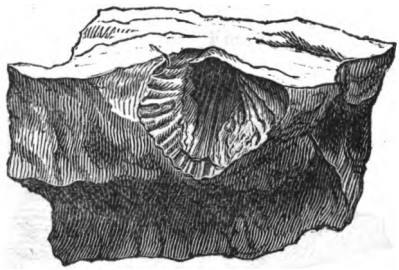


Fig. 14.

Digitized by Google

Strophomena sp. Ligner nærmest s. filosa Sow., men mærkelig ved sin i forhold til skallets bredde store længde. (T. K. 1873). Hölandet. Fig. 17.

Desuden flere brudstykker af brachiopoder, der ikke kan bestemmes.

Gasteropoda.

Euomphalus sp. Hovind. Fig. 18 a. b. et fortrukket explr. c. stenkjerne af et andet exemplar.

Murchisonia sp. Hovind (Fr.) Stenkjerne. Fig. 19.

Pleurotomaria sp. Espehoug. Ligner p. subconica, Hall. Stenkjerne. Fig. 20.

Desuden flere stenkjerner og brudstykker af murchisonia, euomphalus o. s. v.

Digitized by Google

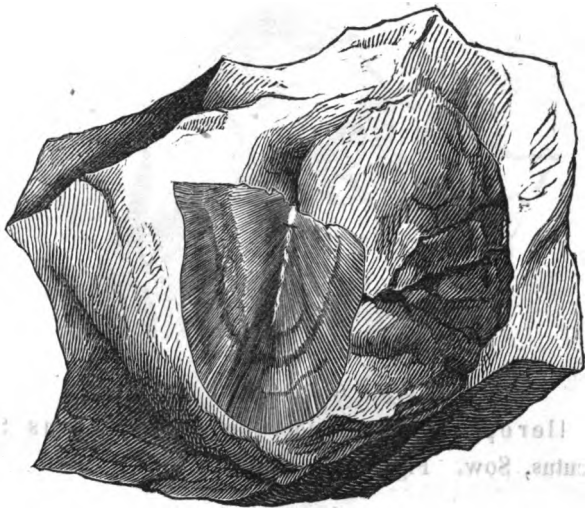


Fig. 17.

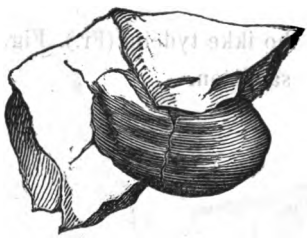


Fig. 18 a.



Fig. 18 b.

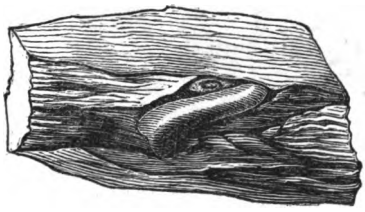


Fig. 18 c.

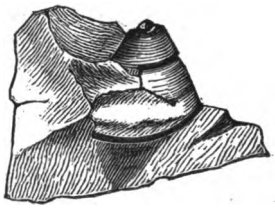


Fig. 20.

Digitized by Google

Heteropoda.

Bellerophon sp. Minder om b. bilobatus Sow. var. acutus, Sow. Fig. 21 a, b.

Cephalopoda.

Cyrtoceras (eller phragmoceras) sp. Hovind (Fr.). Fig. 22. Desuden flere brudstykker.

Orthoceratites sp. Sipho ikke tydelig (Fr.). Fig. 23. Flere brudstykker i typisk grå sandsten.

Digitized by Google



Fig. 19.

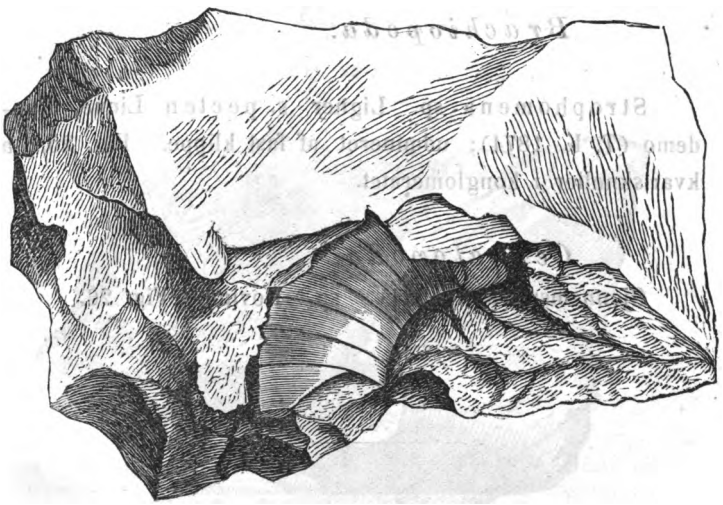


Fig. 22.

Digitized by Google

II. Fossiler fra konglomeratet.

Anthozoa.

Flere bægerkoraller, som neppe kan bestemmes. Hovind. Fig. 24.

Echinodermata.

Krinoidestilke, Hovind.

Brachiopoda.

Strophomena sp. Ligner s. pecten Linné, Lundemo (T. K. 1874); udmineret af fast klippe. Fig. 25.; a kvartsknoller i konglomeratet.

Cephalopoda.

Gjennemsnit af lituites sp. Hovind. Fig. 26.

Digitized by Google

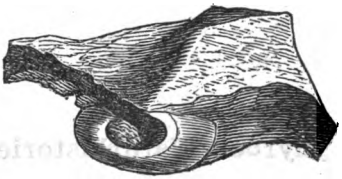


Fig. 21 a.

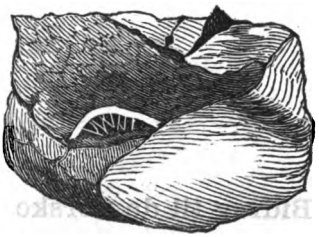


Fig. 24.



Fig. 21 b.

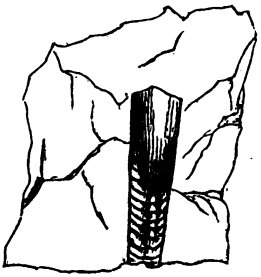


Fig. 23.



Fig. 26.

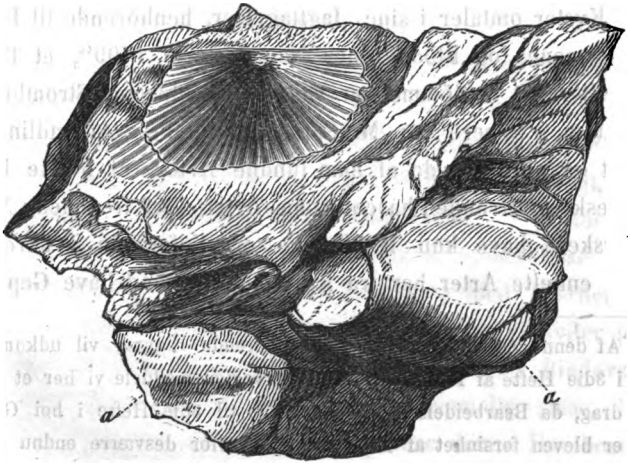


Fig. 25.

Digitized by Google

Bidrag til de norske Gephyreers Naturhistorie.

Af

J. Koren og D. C. Danielssen *).

Gephyreerne höre til den Klasse af Dyr, der af de norske Naturforskere ikke have været skjænket synderlig Opmærksomhed, og det vistnok af den Grund, at Undersögelserne fremböd en god Del Vanskeligheder, der neppe stod i Forhold til det videnskabelige Udbytte, som muligens kunde udvindes.

Jens Rathke er saavidt os bekjendt den Förste, som fra vore Kyster omtaler i sine „Iagttagelser, henhörende til Indvoldsormenes og Blöddyrenes Naturhistorie 1799", et Dyr, som efter Alt at dömme har været Phascolosoma Strombi v. capitatum. Senere har M. Sars i forskjellige Afhandlinger omtalt og opregnet de af ham fundne Arter, af hvilke han har beskrevet tvende Phascolosoma-Arter. Af fremmede Naturforskere have kun H. Rathke og Keferstein beskrevet nogle enkelte Arter her fra Kysten. Derimod have Gephy-

*) Af denne Afhandling, der med tilhørende Figurer vil udkomme i 3die Hefte af Fauna littoralis Norvegiæ, meddele vi her et Uddrag, da Bearbeidelsen af Plancherne til 3die Hefte i høi Grad er bleven forsinket af Kunstneren, hvorfor desværre endnu nogen Tid vil medgaa inden det forlader Pressen. Bergen Jan. 1875.

Digitized by Google

reerne allerede fra Aarhundredets Begyndelse været Gjenstand for grundige og vidtlöftige Undersögelser, hvis Resultater til forskjellige Tider ere offentliggjorte i större og mindre Afhandlinger, hvis fornemste Forfattere ere: Rolando; Delle Chjaie; Krohn; Grube; Lovén; Quatrefages; Diesing; Schmarda; M. Müller; Claparéde; Semper; Oscar Smidt; Ehlers & Keferstein. — Da vi i Aarenes Löb paa vore zoologiske Excursioner have fundet flere nye Former, og da Kundskaben om de nordiske Gephyreer forekom os at være sparsom, fandt vi os opfordrede til at skjænke denne i vor Fauna temmelig forsömte Dyrklasse nogen mere Opmærksomhed, end der hidtil var bleven den tildelt, og derfor fremkomme disse Bidrag.

De anatomisk-histologiske Undersögelser, vi have anstillet, gjælde Sipunkuliderne, og omend vi fuldt ud erkjende, at vi langtfra have været istand til at udtömme Alt, tro vi dog at kunne levere et Supplement til hvad der tidligere er gjort.

Huden.

Den egentlige Overhud (Cuticula) er mere og mindre tyk, mere og mindre ujævn og dannes af flere Lag, der have en yderst fin Stribning. Under denne ligger Epithellaget, der hos de fleste af de Arter, vi have undersögt, bestaa af större og mindre polyedriske Celler, — ja hos enkelte, som f. Ex. Sipunculus priapuloides, opnaa disse Celler en betydelig Störrelse, ere forsynede med Kjerner og et rigt, kornet Protoplasmaindhold. Dette Epithel hviler paa en Slags Basalmembran, der bestaar af et fint Bindevæv. Hos vore Sipunculider, der alle ere temmelig smaa, har det ikke lykkedes os at kunne separere denne Basalmembran fra Epithellaget, hvorved en særskilt Hud (Cutis) frem-

Digitized by Google

kom; men fra den underste Flade af Basalmembranen have vi fundet en Membran udgaa, der forlænger sig imellem baade Ring og Længdemusklerne og gaar over i den Hinde (Peritoneum), der beklæder Kropshulheden, og som vi senere komme til at omtale. Vi have ikke fundet, at Basalmembranen (Cutis) har et saadant krydsformigt, stribet Udseende, som Keferstein angiver at være Tilfældet hos Phascolosoma Antillarum og Puntarenæ. Grube benægter ligefrem Tilstedeværelsen af denne krydsformige Stribning.

De i Huden hos Sipunculiderne indleirede Hudlegemer have vistnok hos alle de Arter, vi have havt Anledning til at undersöge, en forsaavidt overensstemmende Karakter, som de indeslutte en Celleansamling og udmunde gjennem Cuticula; men de frembyde dog betydelige individuelle Forskjelligheder, hvilke vi nu skulle fremhæve. Hos vore to Sipunculus-Arter ligge de meget löse under Epithellaget og altid omgivne af en tynd Kapsel. Deres Indhold bestaar dels af et större Antal mindre Celler, dels kun af to store mod hinanden fladtrykte, halvkugleformige Celler, der hver er forsynet med en stor Vacuol. Hos Slægterne Phascolosoma, Onchnesoma og Tylosoma ligge Hudlegemerne enten, saaledes som Tilfældet er hos Ph sqvamatum, aflangt fladtrykte mellem Matrix (Hypodermen) og Ringmusklerne med en lang Udförselskanal, eller de ligge ligesom indkrængede (indkapslede) i Cuticula, som hos Ph. Lovénii, og tildels hos Ph. Strombi — nemlig de Hudlegemer, som hos denne blot danne Prominentser af Huden og ere omgivne af en hesteskoformig Cuticularfortykkelse, saaledes som af Keferstein*) beskrevet. Hos Ph. vulgare ligge Hudlegemerne kun for endel indi Cuticula; de have en Kegleform, men

*) Zeitschrift f. w. Zoologie 15 B. 1865, pag. 406, Tafl. xxxiij Fig. 35, — og pag. 431.

Digitized by Google

Keglens Basis hviler lige paa Ringmusklerne, og her ere de tydelig omgivne af en Kapsel, der dannes af Basalmembranen. De hos Ph. Lovënii i Cuticula indkapslede Hudlegemer synes derimod ikke at være omgivne af en saadan Kapsel. De ere bugede, næsten krukkeformige med en smal Grunddel, hvorigjennem sees tydeligt, at Epithellaget gaar ind og beklæder hele Fladen af den Kapsel, der er dannet af Cuticula, og hvori Hudlegemets mægtige cylindriske, opad noget tilspidsede Celler ligge frit. Hos Phascol. sqvamatum og Onchnesoma Stenstrupii ere disse Celler hverken saa store eller cylindriske som hos den nys nævnte Art. Paa alle de af os undersögte Arter af Phascolosma, Onchnesoma og Tylosoma fandtes der i Centrum af Hudlegemerne eller op imod deres Udförselskanal en Slags Hule, hvori paa hærdede Præparater altid saaes en koaguleret Masse, der neppe kunde være Andet, end stivnet Slim. Den Særegenhed, der findes hos Ph. Strombi, nemlig at der i Cuticula om en Del af Hudlegemernes Aabning forekommer et Pigment, — gjenfandt vi hos Ph. Lovénii ved alle Hudlegemerne. Pigmentet er her gulgrönt, ligger mod Cuticulas Overflade som tæt sammenpakkede, kantede Legemer, hvorimod det længere borte fra Aabningen er mere spredt og har et straalet, næsten krystallinsk Udseende. Hos Onchnesoma Stenstrupii forekommer et lignende Pigment; men ikke saa grovkornet, og heller ikke omkring Hudlegemernes Aabning; — her danner det smaa paa Cuticula fremragende Klumper, der over hele Snabelen indtage en meget regelmæssig, ringformig Anordning. Nedover Kroppen taber det sig, men findes ogsaa her, dog temmelig spredt.

Hudlegemerne hos Sipunculiderne ere forsynede med Nerver, saaledes at der til hvert Legeme gaar en Nervestreng ind igjennem Basaldelen, og synes at tabe sig hos nogle

Digitized by Google

Arter i Kapselen. Nogen Sikkerhed med Hensyn hertil har det ikke været os muligt at komme til, selv med de stærkeste Forstörrelser. Baade Leidig, Semper, Ehlers og Keferstein have paavist disse Nerver; og Leidig opstillede den Mening, at Hudlegemerne vare Nerveendeapparater, hvortil Ehlers og Keferstein sluttede sig, — idet de forlod deres tidligere havte Anskuelse, nemlig den, at Hudlegemerne vare Sceretionsorganer. Graber derimod benægter ganske Tilstedeværelsen af Nerver. At han ingen saadanne har fundet paa de Phascolosomaarter, han har undersögt, er klart nok; men deraf at drage den Slutning, at ingen Nerver findes, forekommer os at være temmelig voveligt, al den Stund de af meget dygtige Forskere ere paaviste. Vi kunne godt forstaa, at Graber ikke har fundet de her omtalte Nerver hos Phascolosomerne; thi de ere her saa ulige langt vanskeligere at demonstrere, end hos Sipunklerne, især paa hærdede Præparater, og dog tör det hænde, at Graber virkelig har seet Nervestrengen, der gaar ind i Hudlegemet; men antaget den for at være en Prolongation af en Ringmuskelstreng. Vi skulle kun her bemærke, at Nervestrengen efter Döden er i sit Udseende noget forskjellig fra hvad den er i levende Liv, — den antager nemlig en kornet Struktur, og Graber har jo kun havt döde og i Spiritus opbevarede Exemplarer til sine Undersögelser. Hos Onchnesoma Stenstrupii sees Hudlegemernes Nerver forholdsvis let i den tyndhudede Snabel hos det levende, eller bedre hos det döende Dyr.

Hvad disse Hudlegemers Funktion betræffer, saa har derom hersket forskjellige Meninger. Ifölge vore Undersögelser maa vi med Bestemthed erklære dem for Afsondringsorganer. Vi have paa levende Dyr seet Slim i Form af Traade komme udaf Aabningerne for disse Organers Udför-

Digitized by Google

selskanaler, ligesom vi have fundet koaguleret Slim indeni dem. Hos flere af vore Phascolosomaarter findes ogsaa Slim paa Kroppens Overflade, især hos Ph. sqamatum, hvis ujævne Hud som Regel er dækket af et Lag ved Slim sammenbundet Smaasand. Oscar Smidt*) har angivet, at Aspidosiphon Mülleri afsondrer temmelig meget Slim, der skal spille en Rolle ved Udhulingen af de Gange i Kalkstenen, hvori Dyret lever, — ligesaa have vi ofte iagttaget, at Bonellia viridis afsondrer Slim, saa Slimsecretionen hos Gephyreerne ikke tör være saa særegen endda.

Hudlegemernes Form og indre Bygning tör blive et godt Hjælpemiddel for Artens Diagnose, naar de först ere tilstrækkelig kjendte hos en Mængde Arter. Vi have ikke havt Material nok for at kunne opstille noget Bestemt i saa Henseende; men skulde det virkelig vise sig saa, hvad vi have en svag Formodning om er Tilfældet, at Hudlegemernes Form og Bygning er forskjellig hos de forskjellige Arter, — da vil Bestemmelsen (Diagnosen) af disse Dyr, der i deres Ydre ofte ere meget vanskeligen at adskille, blive betydelig lettet.

Muskulaturen.

Foruden de to vel bekjendte Lag af Ring- og Længdemuskler, der hos Sipunklerne danne særskilte Bundter, som give Huden et gittret Udseende, medens de hos Phascolosomaerne i Regelen danne en sammenhængende Muskelhud, og kun hos enkelte Arter antage Form af Bundter, have vi hos

*) Über den Bau und die systematische Stellung von Aspidosiphon Mülleri, Mittheilungen d. naturwissensch. Vereines für Steyermark. 8 H. 1865 p. 46. Destoværre have vi ikke havt Originalafhandlingen, men kjende den kun gjennem andre Forfattere.

Digitized by Google

vore to nye Sipunkulusarter fundet et tredie Lag, som vi have kaldt Skraamuskellaget. Det ligger imellem Ring- og Længdemusklerne i særskilte Bundter, som udgjör i Antal neppe Halvdelen af Længdemusklernes. Hver Bundt er meget smallere end Længdemuskelen og löber paaskraa rundt Kroppen.

Med Hensyn til den Del af Muskelsystemet, der optræder som selvstændige Muskler for Snabelen, og er kaldet Retraktorer, saa have vi fundet, at de baade i Form, Antal og Befæstningssteder variere overmaade meget. Hvad nu Formen betræffer, saa er den hos enkelte næsten rund, og danner ligesom en Söile, der staar i Midten af Kropshulheden, som f. Ex. hos Onchnesoma Stenstrupii; hos andre ligner den en fladtrykt Cylinder, som hos Ph. sqvamatum, hos atter andre er den ganske flad, hvilket er det Almindeligste. Antallet er hos alle de os bekjendte Sipunkler 4, medens det hos Slægterne Phascolosoma, Onchnesoma og Tylosoma er snart 4, snart 2 og endelig kun en. Hvor der kun er en, kan Basaldelen enten være ganske udelt (Onchnesoma Stenstrupii), eller den kan være delt i 2 eller flere Rödder. Befæstningstedet er ogsaa underkastet Afvigelser; saaledes findes Retraktorerne fæstede dels i den forreste, dels midterste, og dels bagerste Trediedel af Kroppen.

Saavel hos Sipunculus, som Phascolosoma, Onchnesoma og Tylosoma ere Muskelfibrene lange, glatte, dels runde, dels mere flade, og vise ved stærk Forstörrelse en fin langsgaaende Stribning. I Muskulaturen findes et temmelig stort Antal Kjerner; men disse ere ikke placerede indeni Muskelfibrene, men udenpaa dem, ere tildels omgivne af en ringe Mængde Protoplasma, og maa betragtes som excentrisk liggende Muskelkjerner. Lignende Kjerner findes overalt i det mellem Muskelfibrene tilstedeværende Binde-

Digitized by Google

væv, der danner et Slags Sarcolem, som paa Tværsnit faar Udseende af et Netværk, der har en Maske for hver Muskelfiber. Dette Sarcolem hænger sammen med den Hinde (Peritoneum), der beklæder Kropshulheden. Paa isolerede Muskelfibre lader det sig ei afgjöre, hvad der egentlig tilhörer Fiberen og hvad Sarcolemmet, da dette ikke paa nogen Maade udhæver sig fra Muskelfiberen. Graber omtaler cellelignende Legemer, som han har fundet paa Ringmuskellaget, og om hvis Betydning han Intet ved at meddele. Vi skulle være tilböielige til at tro, at disse Legemer ere de af os paaviste Kjerner med sin Protoplasmaomgivelse, der tilhörer Muskulaturen, saafremt de ikke have været fremmede, tilfældige Legemer.

Keferstein angiver, at paa den indre Flade af Kropshulheden er Muskulaturen beklædt med en fin Membran, hvori han dog ikke med nogen Tydelighed har kunnet opdage Celledannelse*). En saadan Hinde findes saavel hos Slægten Sipunculus, som hos Slægterne Phascolosoma, Onchnesoma og Tylosoma; men den beklæder ikke alene Kropsmuskulaturen, men ogsaa Retraktorerne, — hvor den er særdeles stærk, — samt Segmentalorganerne, Spiseröret, Tarmen, Nervestrengen og dennes Grene, saa langt som disse ligge frit i Kropshulheden, og er, som allerede nævnt, sammenhængende med det Muskelfibrene omgivende Sarcolem, hvorfra den uden nogen skarp Grændse gaar over i Cutis. Denne fine Membran, som vi herefter ville kalde Peritoneum, lader sig med temmelig Lethed isolere, der hvor den dækker Muskulaturen, og er overalt forsynet med mere eller mindre tætliggende Celler, omgivne af et ciliebærende Protoplasma. Paa den tynde, gjennemsigtige Snabel af Onch-

*) Zeitschrift f. w. Zoologie B. xv. pag. 407.

Digitized by Google

nesoma Stenstrupii sees tydeligt, hvorledes saavel Hudens Indflade, som Spiserörets, Retraktorens og Nervestrengens Overflade er besat med disse Celler, der med deres lange Cilier holde Blodlegemerne i en stadig Circulation. Hos Ph. Lovénii, hvor Peritoneum er meget kjernerigt, viser det ogsaa en fin Stribning, og hos Sipunculus priapuloides indeholder det Muskelfibre. Disse ligge temmelig spredte; men dog regelmæssigt og jævnt fordelte i to Lag, hvis Fibre krydse hinanden under 45°.

Ved Fordöielseskanalen maa vi i det Væsentlige slutte os til Graber, hvad det Histologiske betræffer, medens vi have bibeholdt Ehlers og Kefersteins Inddeling i Spiserör, den egentlige Tarm og Rectum. Hos de to Sipunculusarter, der af os ere beskrevne, og som ere de eneste hidtil kjendte i den skandinaviske Fauna, findes ikke de af Ehlers og Keferstein omtalte blindsækformige, buskede Organer, der skulle ligge i Nærheden af Analaabningen, heller ikke den „Wimperfurche", der löber langs Tarmens indvendige Flade hos Sipunculus nudus; derimod findes hos Sipunculus norvegicus, strax nedenfor anus paa hver Side af Rectum et lille kjærtelformigt Organ, der aabner sig i Endetarmen, ligesom vi have fundet hos S. norvegicus og priapuloides, samt paa enkelte Phascolosomaarter en lille Divertikel paa Rectum, hvilken har været fyldt med det almindelige Tarmindhold.

Nervesystemet.

Foruden det allerede ovenfor omtalte, og det ved Ehlers og Kefersteins Undersögelser Bekjendte, skulle vi fremhæve, at paa Osmiumspræparater er saavel Bugstrengen, som dens Grene fint stribede, uden noget kornet Udseende, ligeledes paa ganske friske, levende Exemplarer af Onchnesoma Stenstrupii. Der sees rigtignok fine Korn paa Bugstrengen,

Digitized by Google

saaledes som Keferstein angiver det for Sipunculus nudus; men disse Korn tilhöre Cellelaget, der omgiver selve Nervefibrene. Först naar Dyret begynder at dö, bliver baade Bugstrengen og dens Grene kornede. Hos Onchnesoma Stenstrupii, hvis Bugstreng i Snabelen er overmaade tynd, og derfor let kan examineres gjennem dens hele Tykkelse uden nogen særlig Præparation, findes i Centrum af Nervestrengen talrige Grupper af Nerveceller langs hele Snabelen. Noget Lignende kunde ikke paavises hos andre Arter. De finere Nerveforgreninger ere, paa Grund af deres overordentlige Tyndhed yderst vanskelige at följe endog paa korte Strækninger hos Phascolosoma- og Onchnesoma-Arter; imidlertid have vi dog forfulgt dem et lille Stykke, og de vise da omtrent et lignende ganglionært Forhold med udstraalende Grene, som vi nu skulle omtale for Sipunculus's Vedkommende. — Hos unge Exemplarer af Sipunculus norvegicus, som ere behandlede med Osmiumsyre og senere farvede med Hæmatoxilin, er det derimod lettere at demonstrere. De fra Bugstrengens primære Grene udgaaende Traade ere meget talrige og danne en Mængde Anastomoser. Fra Hovedstammen (den primære Gren) udgaa regelmæssigt, i hvert Mellemrum imellem to Bundter af Længdemuskler, 2–3 Grene paa hver Side. Disse Grene anastomosere saavel indbyrdes, som med de Grene, der komme fra den oven- og nedenfor liggende Hoved-Stamme. Herved dannes paa Ringmuskulaturen temmelig regelmæssige, paalangs anastomoserende Nervenet, der ligge i Længdemusklernes Mellemrum. I dette Net findes talrige ganglionære Knuder, hvorfra udgaa Grene, dels til Ring- og Længdemusklerne, dels gjennem Ringmuskellaget til Hudlegemerne, og endelig findes Grene, der tabe sig paa eller i Epithelets Celler.

Digitized by Google

Karsystemet.

Dette har været Gjenstand for en Mængde Naturforskeres Undersögelser, og omend Resultatet af disse i enkelte Punkter kan være noget afvigende, saa stemme dog Alle overens deri, at der ialmindelighed findes hos Sipunklerne to kontraktile Kar langs Spiserøret, hvilke forresten danne en Ringkanal, der korresponderer med Hulheden i Tentaklerne; imedens der hos Phascolosomaerne i Regelen kun findes i saadant kontraktilt Kar. Med Hensyn til dette Karsystems Funktion, saa have Meningerne været forskjellige. Nogle have antaget det for at staa i Aandedrættets Tjeneste; Andre i den almindelige Blodcirculations; imedens Brandt og med ham enkelte tidligere Forskere have ment, at det udelukkende tjener som mekanisk Kraft for Tentaklernes Udstrækning. De, der antage, at Tentakulærkarsystemet er et Respirations- og Circulationsapparat, formene, at der mellem dette og Kropshulheden maa være en umiddelbar Forbindelse, som de dog ingenlunde have paavist; de Andre paastaa, at ingen saadan Forbindelse existerer, og at følgelig Tentaklernes Kar med de kontraktile Kanaler udgjör et for sig afsluttet System; og til denne Mening maa vi slutte os. Se vi hen til Slægten Petalostoma, der kun har to Tentakler, og til vore to nye Slægter Onchnesoma og Tylosoma, der aldeles ingen Tentakler have, og heller ikke er i Besiddelse af noget Karsystem; men at der ikkedestomindre hos disse Dyr, ligesaa godt som hos de övrige Sipunculider med fuldt udviklet Tentakulærsystem foregaar et Slags Aandedræt, — saa forekommer det os, at det her omtalte Karsystem intet har med Respirationen at gjöre; men at det svarer, hvad allerede ældre Forskere have gjort opmærksom paa, til Holothuridernes Vandkarsystem.

Digitized by Google

Hos vore to Sipunculusarter have vi i Huden iagttaget Længdekar, der i enkelte Henseender have noget tilfælles med de af Semper omtalte. Disse Hudkar dannes derved, at den Hinde, vi have kaldt Peritoneum, gjör Udkrængninger, som trænge ind imellem Muskelhuden og Epithellaget i Form af runde Kar, der foroven (fortil), hvor Snabelen, og forneden (bagtil), hvor Glans tager sin Begyndelse, — ende blindt, uden at forgrene sig. De adskille sig saaledes væsentlig fra Sempers Hudkar derved, at de ingen Forgreninger eller Anastomoser danne, og heller ikke staa i Forbindelse med Tentakulærsystemet. — Tager man et Stykke Hud af Sipunculus priapuloides og betragter det fra Indsiden under Mikroskopet, saa er Præparatet tyndt og gjennemsigtigt nok til at undersöge de forskjellige Lag, endog med temmelig stærk Forstörrelse. Foruden Længde, Skraa- og Ringmuskellaget med dets Spalter, sees ved Indstilling paa Overfladen med Lethed Peritoneum, kjendeligt ved sin Muskulatur. Og over de aflange Spalter i Ringmuskulaturen findes aflange Huller i Peritoneum. Disse Huller ere Indgangene til Længdekarrene (Kefersteins Respirationskar?), hvis Konturer ved dybere Indstilling kan skimtes under Ringmusklerne. End bedre ser man Længdekarrene, naar Cuticula præpareres af, og man betragter Præparatet fra den udvendige Flade. Saavel paa et saadant Præparat, som paa Tværsnit af Huden parallelt med Ringmusklerne findes Karrene liggende udenpaa Ringmusklerne, svarende til Rummene mellem Længdemusklerne. Og endelig kan man paa Tværsnit parallelt med Længdemusklerne se den sidste Sammenhæng imellem Peritonealhulheden og Længdekarret. Længdekarrenes Vægge vise ogsaa den samme Bygning som Peritoneum, ligesom deres indre Flade er forsynet med Cilier paa lignende Maade som Peritoneum. Nogen Forbindelse

mellem disse Hudkar og Tentakularsystemet finder ikke Sted, og hos Slægterne Phascolosoma, Onchnesoma og Tylosoma fandtes, saavidt vore Undersögelser gik, ingen Hudkar. Indholdet af Hudens Længdekar er det samme som findes i Kropshulheden. Dette Indhold har indtil de allersidste Tider været nöiagtigt undersögt, og iblandt de Legemer, som findes deri, have de af Krohn, Ehlers, Keferstein, Brandt med Flere beskrevne saakaldte „Töpfchen", tiltrukket sig en særlig Opmærksomhed. Enkelte Forskere have antaget dem for parasitiske Legemer, medens Andre antage dem for at være bestemte, for Sipunculiderne eiendommelige Organer. Lancaster*) har for ganske nylig paavist, at disse „Töpfchen" udvikle sig paa de kontraktile Kar, der ere fæstede til Spiseröret, og senere lösrive sig, for at svömme frit i Kropshulhedens Vædske, — og mener at kunne bevise deraf, at disse Legemer ere Organer, der tilhöre Sipunculiderne og ikke Parasiter. Vore Iagttagelser give os ikke nogen Anledning til at afgjöre Noget med Hensyn til disse Legemer, kun have vi seet, at de ere meget sparsomt tilstede hos de Phascolosomarter, vi have undersögt. At Cilierne paa disse besynderlige „Töpfchen" skulle være forsynede med en Knop, som Brandt beskriver dem under Navnet „Ciliæ vibratoriæ capitatæ", have vi ikke kunnet stadfæste, men maa være enig med Lancaster deri, at disse Knoppe formentlig ere frembragte ved Kunst.

De saakaldte Segmentalorganer — brune Blærer, brune Rör —. Hos Sipunculiderne findes, som bekjendt, ialmindelighed to, men hos enkelte Arter kun et, dels blæreformigt, dels rörformigt Organ, der ved sin bredere Del er fæstet til Bugfladen, medens den smalere Ende hænger frit i

*) The Annals and Magazin of nat. History XI. Vol. 4 Ser. pag. 89.

Digitized by Google

Kropshulheden. Disse Organer aabne sig indad paa Bugfladen, hvorom Alle ere enige, medens de ifölge enkelte Forskere skulle have en Pore paa den fri Ende, og efter Andre, s. f. Ex. Semper og Iourdain, en tragtformig Aabning nær Befæstningsstedet. De have en meget forskjellig Farve, dels brun, gul, orangegul, dels næsten vandklar, s. f. Ex. hos Sipunculus norvegicus, hvilken Farve væsentligen afhænger af deres Indhold, hvori stundom findes fine Sandkorn. De ere stærkt muskulöse, og paa deres indvendige Flade beklædt med et cilierende Epithel. Vi staa her atter over for Organer, om hvis Function der har hersket og fremdeles hersker megen Tvivl. De have været antagne snart for Testikler, snart for Æggestokke, alt eftersom man har fundet Spermatozoer eller Æg i dem, snart ere de blevne anseede for Respirationsorganer, snart for Secretionsorganer, og endelig for Oviduкter, lig Segmentalorganerne hos Anneliderne, hvilken sidste Antagelse fik en stærk Stötte i Sempers Iagttagelser paa flere tropiske Sipunkler, hos hvilke han skal have seet Æggene passere fra Kropshulheden ind igjennem den af ham beskrevne tragtformige Aabning for at komme ind i de nævnte Organer og der end mere udvikles. — Paa de Exemplarer, vi have undersögt, saavel af Slægten Sipunculus som Slægterne Phascolosoma og Onchnesoma, har det ikke været os muligt at opdage nogensomhelst anden Aabning for disse Organer, end den, der findes paa den udvendige Bugflade, og som er forsynet med en lille Sphinkter. Det har rigtignok stundom seet ud som om der var en Aabning paa den frit i Kropshulheden svömmende Ende; men det har ved streng Undersögelse vist sig at være en Grube, der faar en skuffende Lighed med en Porus, som fremkaldes ved Muskelkontraktioner, og som hyppig opstaar og forsvinder igjen. Heller ikke Brandt har

Digitized by Google

været istand til at opdage nogen Aabning, hverken paa den fri bagerste eller paa den forreste Ende, og det uagtet han har gjort flere Injectioner. Flere Naturforskere have imidlertid iagttaget dels Æg, dels Spermatozoer i større og mindre Mængde indeni disse Organer, hvilket vi aldrig have seet; — og forsaavidt Æggene og Zoospermerne ikke dannes der, har Spörgsmaalet været, hvorledes de skulle være komne ind, naar ingen Aabning existerer, hvorigjennem de kunne passere. Vi kunne intet tilfredsstillende Svar give herpaa; men det forekommer os, at Brandts Konjektur, at Æggene og Zoospermerne, efterat være komne ud af Kropshulheden, og svömme frit i Söen, kunne tilfældigvis trænge ind gjennem de omtalte Organers Aabninger, der findes paa Bugfladen, ligesaa godt som man finder fin Sand trængt ind i dem paa den Vei. At antage dem for Generationsorganer kunne vi ikke; thi foruden at deres Bygning taler derimod, have vi ingensinde seet hverken modne eller umodne Æg eller Spermatozoer i dem, og det uagtet vi jævnlig har truffet paa Æg i Kropshulheden. Vi skulle senere omtale Kjönsorganerne, og da paavise deres Sæde. Vi have hos enkelte, næsten vandklare Sipunkulider kunnet iagttage, hvorledes disse blæreformige Organer have været fyldte med en slimagtig som farvefri Vædske, hvorledes de under Kontraktionerne have udtömt denne, idet Lumenet i höi Grad er formindsket, og hvorledes efter nogen Tid, Blærerne atter ere blevne udspændte. Dette i Forbindelse med deres Bygning og deres Udförselsaabning, der er forsynet med en lille Sphinkter, give os Grund til at antage dem for Afsondringsorganer, — og som saadanne maa vi nærmest henföre dem til et Slags Urnyrer. Brandt med Flere ere ogsaa komne til en lignende Antagelse, nemlig at de ere Excretionsorganer.

Digitized by Google

Generationsorganerne.

Hos vore to Sipunkulusarter have vi ikke stödt paa noget Organ, der kunde lede os til at tro, at der udviklede sig Æg eller Spermatozoer; heller ikke have vi hos dem fundet Kjönsprodukter frit i Kropshulheden eller paa noget andet Sted i Legemet. Vore Undersögelser ere jævnligen anstillede Midtsommer, og det tör hænde, at just paa den Tid ere Generationsorganerne ikke udviklede hos vore bekjendte Sipunkler. Anderledes forholder det sig med de Phascolosomaer, vi have undersögt; hos de fleste af dem have vi ikke alene fundet Æg svömmende frit i Kropshulheden; men vi have ogsaa fundet det Organ, hvör de udvikles. Hos Phascolosoma sqvamatum, abyssorum, Lovenii, margaritaceum, eremita, vulgare, dannes Æggestokken af to bladformige Membraner i Form af Blindsække, der paa den indvendige Flade er beklædt med et Kjerne-Epithel. De tage deres Udspring fra den Del af Peritoneum, der beklæder den nederste Del af Spiseröret, et lidet Stykke ovenfor Tarmspiralens Begyndelse. Naar Æggestokken er fuldt udviklet, omgiver den Spiserörets nederste Del, samt Tarmspiralens överste, medens dennes nederste Del ikke fuldkommen indkaples, idet nemlig Æggestokken her har en Spalte, hvorved Tarmspiralen bliver synbar.

Æggestokken er i dens Bygning temmelig simpel; den omtalte Membran danner en hel Del Indkrængninger, dels som Blærer, dels som smalere Blindsække, hvilke alle ere beklædte med et Epithel, der er forsynet med temmelig store Kjerner. Indeni disse Blærer og Blindsække have vi fundet Æg i alle Udviklingsstadier. Efterhaanden som Æggene modnes, udspændes den tynde Membran, bliver alt tyndere og tyndere, indtil den brister, og da sees Æggene i store

Digitized by Google

Masser dels mellem Tarmslyngningerne, dels i Kropshulheden. Naar Æggene paa den Maade ere frigjorte, sees kun enkelte membranöse Fnokke at hænge paa Spiseröret og Tarmspiralen som de sidste Rester, der ere tilbage af Æggestokkene. Undersöges disse Rester under Mikroskopet vise de sig at bestaa af meget udvidede Blærer eller Blindsække, der ere beklædte med det tidligere omtalte Epithel; men forövrigt ere de ganske tomme. Medens Æggene fortsætte sin Udvikling i Kropshulheden, forsvinde ogsaa de sidste Rester af Æggestokken ganske, saa der intet Spor bliver tilbage af den.

Saaledes er den almindelige Gang; men da Membranen og dens Blindsække, der danne Æggestokken, ere overordentlig fine, hænder det hyppigt, at under Dyrets Sammentrækninger og Tarmspiralens Bevægelse lösriver större og mindre Stykker af Æggestokken sig, hvilke kunne indeholde mere og mindre udviklede Æg, dor da komme til at flyde om i Kropshulhedens Vædske, hvor de senere udvikles. Nogen Aabning, hvorigjennem Æggene kunne passere udaf Kropshulheden, have vi ikke iagttaget, og vi ere heller ikke tilböielige til at tro, at der gives nogen saadan hos de Arter, der af os ere blevne undersögte. Derimod have vi ofte seet, at paa Kroppens bagerste Ende dannes der snart en Grube, snart en konisk Fremstaaenhed, alt eftersom denne Del af Dyret sammentrækker eller udvider sig, og medens Gruben under Sammentrækningerne er bleven dybere og dybere, er den koniske Fremstaaenhed under Udvidningerne bleven större, meget tyndere og næsten gjennemsigtig, uden at vi dog have iagttaget nogen Ruptur. Imidlertid ere vi tilböielige til at tro, at naar Æggene ere fuldmodne, brister denne tynde koniske Frem-

Digitized by Google

staaenhed for at lade Æggene blive fri, — en Antagelse, der forresten stemmer overens med enkelte andre Forskeres Mening om Æggenes Frigjörelse. Sammenholde vi nu disse vore Iagttagelser med de, der af tidligere Forskere ere anstillede med Hensyn til Generationsorganerne, saa mene vi, at de mange Uoverensstemmelser, som virkelig finde Sted, væsentlig grunde sig paa, at neppe Nogen för har seet den virkelige Æggestok, men enten kun lösrevne Stykker af den, eller frigjorte Æg, der svömme om i Kropsvædsken. Imidlertid er der en Iagttagelse af Claparède, anstillet paa to nye Phascolosomaer ved den skotske Kyst, hvilken synes at tyde hen paa, at han virkelig har seet en Æggestok, dannet paa lignende Maade, som den af os beskrevne. Han siger nemlig: *) „Die Eier bilden sich in einem doppelten flachen Organ, das zwischen den Darmwindungen unweit vom After liegt. Es wird dasselbe sowohl am Darme, wie auch — so schien es mir — an der Leibeswand, durch ein mit zahlreichen Zellkernen besprenkeltes Mesovarium befestigt. Die kleinen Eier fallen, warscheinlich durch einfaches Ablösen vom Eierstock in die Leibeshöhle, wo sie allmählig bis zu einer ansehnlichen Grösse anwahsen".

Nogle Aar senere synes det som om Claparède ganske ignorerer denne sin Iagttagelse, idet han i sine Undersögelser ved den franske Kyst**) udtaler sig med Hensyn til Slægtsorganerne hos Sipunkuliderne saaledes: „Vergebens suchte ich an der flimmernden Leibesvand nach Drüsen von welchen die Zellen hätten abstammen können. Nirgends waren sie zu finden. Dagegen schwammen in der Leibes-

*) Archiv für Anatom. u. Physiolog. Müller 1861 pag. 541 Tafl. 12 fig. 1. O.

**) Claparède. Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere 1863 pag. 62.

Digitized by Google

flüssigkeit mehrere un-deutlich zellige breite Klümpchen an dessen Oberfläche ganz ähnliche Zellen hafteten. Ich halte sie für schwimmende Hoden. Bei Weibchen entstehen übrigens die Eier ganz auf dieselbe Weise, nämlich aus schwimmende Zellengruppe". Ser man hen til de Meninger, der har gjort sig gjældende med Hensyn til de Steder, hvor Æggene skulle opstaa, saa ville vi finde, at de dele sig i to Grupper, — den ene, der antager, at Æggene dannes i Kropshulheden, den anden, at de dannes i Huden. Til den förste Gruppe henhöre Krohn, Grube, Brandt med Flere, — til den sidste Meyer, Ehlers og Keferstein. Uden at have paavist noget bestemt Organ i Kropshulheden, antages det, at Æggene dannes i svömmende Æggestokke i Kropsvædsken, idet de have fundet Cellegrupper, der have indeholdt Æg i forskjellige Udviklingsstadier. Hvad nu disse svömmende Æggestokke betræffer, saa have jo vi ogsaa fundet disse Cellegrupper med Æg i; men vi have samtidigt kunnet overbevise os om, at de ikke have været Andet eller Mere, end lösrevne Stykker fra den egentlige Æggestok. De have nemlig havt samme Bygning og samme Indhold som denne, — og selv skilte fra sit Moderorgan, have de dog været istand til at udvikle de deri indesluttede Æg. Den anden Mening, at Æggene skulle udvikle sig i Huden i særegne Rum, er först omtalt af Meyer, Ehlers og Keferstein; denne sidste har dog senere frafaldt den. Vi finde det meget rimeligt, at man hos Sipunklerne har fundet Æg kjörede i Huden; thi efter de Undersögelser vi have anstillet over Huden, saavel hos Sipunklerne som hos Phascolosomerne, have vi kunnet paavise, at hos Sipunklerne er der i Huden Længdekanaler, der gjennem Aabninger i Peritoneum korrespondere med Kropshulheden, og under Dyrets Sammentrækninger ville jo de i Kropsvædsken indeholdte Æg

Digitized by Google

med Lethed kunne jages ind i disse Kanaler (Kar), og der ophobes. Men da der i Huden hos Phascolosomerne ingen saadanne Hudkar findes, har heller Ingen fundet Æg i deres Hud. Hvad vi have sagt om Æggestokkene, gjælder i det Væsentlige ogsaa for Testiklernes Vedkommende. Vi have paa et Spiritusexemplar fundet et Æggestokken fuldkommen lignende Organ, men som istedetfor at indeholde Æg, var udfyldt med en utallig Mængde traadformige Legemer, som vi ikke kunde faa til Andet, end Zoospermer; forövrigt var Bygningen den samme, som vi have omtalt ved Æggestokken. At Hannerne hos Sipunkuliderne maa være temmelig sjeldne i Forhold til Hunnerne, have vi Grund til at tro deraf, at blandt de mangfoldige Phascolosomaer vi have undersögt, have vi kun paa 1 Spiritusexemplar og 1 levende fundet Zoospermer, hvilket stemmer overens med Claparédes Iagttagelser.

Til Slutning skulle vi omtale to Organer, som vi konstant have fundet ved Grunden af Bugretraktorerne, og som vi have beskrevet ved hver enkelt Art (se den specielle Beskrivelse over Phascolos). Disse Organer, der ere traadformige, bugtede Legemer, som omgive Retraktorens Basaldel, have indeni sig en Kanal, hvori vi nogle Gange have fundet Æg i forskjellige Udviklingsstadier, medens vi oftere have fundet dem uden Æg. Allerede for flere Aar siden tiltrak disse Organer sig vor Opmærksomhed, og forunderligt nok har, saavidt os bekjendt, ingen af de Forskere, der have beskjæftiget sig med Sipunkuliderne, omtalt dem, förend vi nu for ganske nylig finder i en lille Notits af Hubert Ludvig i hans Arbeide over Ægdannelsen i Dyreriget*), at

*) Arbeiten aus dem zoolog.-zootom. Institut in Würzburg. Semper 1874 pag. 338.

Digitized by Google

Semper skal have iagttaget disse Organer, og fremsat den Formodning, at de muligens vare Genitalkjertler.

Sipunculidæ.

Sipunculus norvegicus, nob.

Sipunculus norvegicus, Danielssen. Forhandlinger ved de skandinaviske Naturforskeres Möde i Christiania 1868 pag. 541.

Kroppen 40 m. m. lang, 20 m. m. i Omkreds, cylindrisk, vandklar; dens bagerste Del omgivet af en fremspringende Vold. Trende Muskellag, hvoraf det indre — Længdemusklerne - 24, det mellemste — Skraamusklerne — 12, og det yderste — Ringmusklerne — omtrent 100. Snabelen kort, omtrent $\frac{1}{4}$ af Kroppens Længde, besat med koniske Papiller Tentakelmembranen 8te-fliget, lappet.

Funden i Hardangerfjorden paa 250 Favne og i Bergensfjorden paa 150, blöd, lidt sandholdig Lerbund. Sjelden.

Sipunculus priapuloides, nob.

Kroppen cylindrisk, 115 m. m. lang, 55 m. m. i Omkreds, med 24 stærke Længderibber. Snabelen omtr. $\frac{1}{3}$ af Kroppens Længde, forsynet med talrige fremstaaende Papiller, Glans stærkt udpræget med en fri Vold, der omslutter Ryg og Sider, men som paa Midten af Bugfladen danner en Fure. Tre Muskellag. Ring, Skraa- og Længdemuskler. Farven er gulhvid perlemorglindsende. Snabelen lidt mörkere. Funden i Korsfjorden ved Bergen og Söndfjord paa en Dybde fra 100—150 Favne, leret Bund. Sjelden.

Digitized by Google

Phascolosoma Lovénii, nob.

Kroppen næsten kölleformig, papillös, 50 m. m. lang, 13 m. m. bred. Snabelen indtager Kroppens Længde og har ved Grunden et bredt Belte af store Papiller. Mundaabningen tverspaltet, paa dens överste Læbe en dobbelt Række Tentakler, omtr. 30. Længdemusklerne danne paa den bagerste Halvdel af Legemet tydelig adskilte Bundter (omtr. 24). Farven lysegraa med mörke Papiller.

Funden i Bergensfjorden 50 Favnes Dyb, stenet Bund. Kun et Exemplar.

Phascolosoma squamatum, nob.

Kroppen omtr. 11 m. m. lang, kölleformig, overalt besat med faste, flade, uregelmæssigt formede, ophöiede Skjæl. Snabelen omtr. 2½ Gang saa lang som Kroppen, besat med Papiller og forsynet med 8 Tentakler. En Retraktor. Et Segmentalorgan. Kroppen rustfarvet; Snabelen ved Grunden gul, forresten næsten hvid, perlemorglindsende.

Funden i Hardangerfjorden og Korsfjorden paa en Dybde fra 100—300 Favne, sandig, leret Bund. Paa enkelte Lokaliteter ikke saa ganske sjelden.

Af denne Art findes et Par Farvevarieteter; den ene olivengrön, som först fandtes af Danielssen i Hardangerfjorden og senere af G. O. Sars i Lofoten; — og som af M. Sars er bleven benævnt Phascolosoma olivaceum, uden dog at blive beskrevet. Den anden Varietet er dels brun med grönne Flækker, dels grön med brune Flækker. Begge disse Varieteter findes paa de samme Lokaliteter, som Hovedformen.

Phascolosoma abyssorum, nob.

Kroppen, 30 m. m. lang, 2,5 m. m. bred, valseformig, langstrakt, glat, besat med en utallig Mængde smaa Hudle-

Digitized by Google

gemer, uden Papiller. Snabelen omtrent ¼ af Kroppens Længde, ved Grunden besat med fine Papiller, og paa dens forreste Ende et bredt Belte af 10—12 Ringe med Hager. Tentaklerne 20—24. To Retraktorer. Farven lysegul med et mørkere Belte paa Snabelens Grunddel og Kroppens hageste Ende.

Findes i Bergensfjorden i de Gange, som dannes paa Lima excavata af Cliona rhyssorum, Sars, fra 200—300 Faunes Dyb, stenet Bund. Sjelden.

Phascolosoma pallidum, nob.

Kroppen, 28 m. m. lang, 4 m. m. bred, tapformig, besat med adspredte, i Spidsen fladtrykte, fremragende Papiller, der paa dens bageste, afstumpede Ende ere tykkere, haardere og have en brunsort Farve. Snabelen 9 m. m. lang, er ved dens Grunddel forsynet med et bredt Belte af brunsorte, tykke, stumpe, fremragende Papiller, forövrigt tæt besat med yderst fine, brune Papiller. Ved Snabelens forreste Ende 4 uregelmæssige Rækker af tykke, stærkt krummede Hager. Tentaklerne tykke, omkring 16. To Retraktorer. Et Segmentalorgan. Kroppen bleggul, Snabelen brun med hvidgule Tentakler.

Funden i Bergensfjorden paa 200 Faunes Dyb, i blandet Sand. Kun et Exemplar i Røret af Pectinaria auricoma.

Phascolosoma (Sipunculus) eremita, Sars.

Chondrosoma læve, Örsted (Mus. Hafn).

Phascolosoma boreale, Keferst.

Funden i Finmarken, Tromsö og Hammerfest af M. Sars og Danielssen; i Nordland ved Bodö af G. O. Sars. Den

lever dels i tomme Conchylier, dels fri paa sandig Bund — 30—40 Favnes Dyb. Ved Norges Kyster er den sjelden; derimod synes den at være temmelig almindelig ved Grönlands.

— — Som det vil erfares af Synonymien, have vi slaaet Kefersteins Ph. boreale sammen med Sars's arenita, hvilket vi anse os berettigede til, efterat vi have havt Anledning til at sammenligne baade Sars's og Kefersteins Originalexemplarer.

Phascolosoma (Sipunculus) margaritaceum, Sars.
Homalosoma tæve, Örsted (Mus. Hafn).
Phascolosoma Örstedii, Keferst.

Findested: Lofoten, Tromsö, Komagfjord, Hammerfest, Grönland og Spitsbergen. Sars angiver at have fundet den paa en Dybde fra 30—40, ja indtil 300 Favne. Danielssen angiver 30—40 Favne, sandig Bund.

Ogsaa for denne Arts Vedkommende have vi forskaffet os Originalexemplarer, og derved forvisset os om, at Ph. Örstedii Kef. ikke er nogen fra Sars's Ph. margaritaceum forskjellig Art.

Phascolosoma (Syrinx) Harveii, Forbes.
Phascolosoma margaritaceum Keferst.
Sipunculus obscurus, Quatr. (fide Grube).

Findested: Bergensfjord 5—10 Favne, Keferstein, og 20—50 Favne efter Korens Angivelse. Sandig Bund, ikke sjelden. Ved den engelske Kyst er den funden først af Mr. Harvey og ved den franske af Grube.

En af os, Koren, har længe för Keferstein fundet den her nævnte Art, men antog den allerede den Gang for at være Forbes's tidligere beskrevne Syrinx Harveii, med hvilken den ogsaa i det Væsentlige stemmer paa ganske over-

Digitized by Google

ens, at vi ikke have taget i Betænkning, at henføre Kefersteins Ph. margaritaceum som Synonym med Forbes's Art. Vi have tidligere gjort opmærksom paa, at Sars's Sip. margaritaceum er en fra Kefersteins meget forskjellig Art, idet denne, foruden andre Skjelnemærker, ogsaa er forsynet med Huger, hvilket ikke er Tilfældet med hin.

Med Hensyn til den Ph. margaritaceum, som Grube har fundet paa den franske Kyst, og som han henfører til Sars's Art, saa tro vi at kunne oplyse, at denne Art er Kefersteins margaritaceum (Forbes's Syrinx Harveii); men ingenlunde Sars's, der efter Alt at dömme tilhörer de arktiske Have. Grube antager, at Quatrefages's Sipunculus obscurus ikke er Andet end Ph. margaritaceum. Keferst.; han har nemlig havt Anledning til at anstille Sammenligning i Parisermuseet.

Phascolosoma (Sipunculus) papillosum, Thompson.
Syrinx papillosus, Forbes.

Funden ved Askevold i Sondfjord og i Bergensfjorden paa 40—50 Favnes Dyb, sandig Bund. Den er ogsaa funden ved de britiske Öer.

Phascolosoma (Sipunculus) vulgare, Blainville.
Phascolosoma elongatum, Keferstein.

Funden i Korsfjorden og Bergensfjorden paa omtr. 50—100 Favnes Dyb, sandig Bund. Ved den franske Kyst skal den være temmelig almindelig i Stranden.

Vi have slaaet Kefersteins Ph. elongatum sammen med Blainville's Ph. vulgare; thi ved Sammenholden af Beskrivelserne har det ikke været os muligt at finde et eneste Mærke, der skulde kunne adskille dem. Keferstein selv yttrer ogsaa, at det nok er muligt, at hans Ph. elongatum er den samme som Blainville's Ph. vulgare.

Digitized by Google

Phascolosoma (Sipunculus) Strömbi, Montagu.

Den er almindelig overalt paa sandig Bund, langs hele Kysten, lige til Vadsö, paa en Dybde fra 20—100 Favne.

Onchnesoma), nob.*

Slægtskarakter.

Kroppen lille, pæreformigt. Snabelen lang. Analaabningen lidt foran Snabelens Grund. Ingen Tentakler; intet Karsystem. En Retraktor.

Onchnesoma Steenstrupii, nob.
Sipunculus pyriformis, Dan. (1859).
Phascolosoma pusillum, M. Sars, (1868).
(Kun benævnt, ikke beskrevet).

Kroppen 3 m. m. lang, 2 m. m. bred, svag lysgrön med et netformigt Udseende og besat med smaa koniske Papiller. Snabelen omtrent 12 Gange saa lang som Kroppen, forsynet med Papiller, siddende i Tverrækker. En Retraktor.

Funden i Moldefjord og ved Christiansund paa 30—50 Favne, lerholdig Bund. I Bergensfjord, Hardangerfjord og Söndfjord gaar den ned til 300 Favne. Naar man kommer ned paa de störe Dyb og træffer lerholdig Bund, findes den meget hyppig paa en lang Strækning af Vestkysten.

Onchnesoma Sarsii, nob.
*Phascolosoma lævissimum Sars**).*

Kroppen 8 m. m. lang, kolbeformig, glindsende, grönlig med yderst smaa, adspredte Papiller. Snabelen lidt læn-

*) Denne af os opstillede Slægt er dannet af ὄγχνη – Pære, og σωμα – Legeme.

**) Afdøde Professor M. Sars har benævnt denne Art Phascolosoma

ger end Kroppen, forsynet med Papiller, fortil endende knapformig. Retraktoren udspringer et Par Millimeter fra Kropsenden.

Funden af G. O. Sars ved Skraaven (Lofoten), 200—300 Favnes Dyb, lerholdig Bund.

*Tylosoma, nobis**).

Slægtskarakteren.

Legemet cylindrisk, tæt besat med Papiller. Dets forreste Del afstumpet, bred, skjolddannet, paa hvis Midte en lille fremstaaende, rund Mundaabning. Strax under denne Analaabningen. Dets bagerste Ende konisk tilspidset. Ingen Snabel; ingen Tentakler; intet Karsystem.

Tylosoma Lytkenii, nob.

Legemet cylindrisk, 15 m. m. langt, 4 m. m. bredt. Papillerne paa begge Endepartier meget tætstaaende, fremragende og konisk tilspidsede; paa den övrige Del af Kroppen runde, fladtrykte. Den bagerste Ende forsynet med en Grube. Farven lysegul med mörkebrune Papiller paa den forreste Ende.

En Retraktor. Et Segmentalorgan.

Kun to Exemplarer ere fundne; det ene i Dalsfjorden (Söndfjord), det andet i Herlöfjorden (Bergen) paa 50—80 Favnes Dyb, stenet Grund.

---

læviss imum, uden dog at beskrive den. Da der allerede existerer en Ph. læve, og den desuden virkelig har Papiller, have vi, for at undgaa Misforstaaelse, givet den Navn efter vor afdøde Medarbeider og Ven.

*) τύλος, Vorte. τυμα, Legeme.

Digitized by Google

Priapulidæ.

Priapulopsis, nob.

Slægtskarakteren.

Legemets forreste Del danner Snabelen. Munden forsynet med Tænder. Analaabningen i den bagerste Ende, og paa hver Side af den et langt cylindrisk Tilhæng (Gjælle), besat med Blærer. Genitalporerne nedenfor og til Siden af Anus.

Priapulopsis typica, nob.

Priapulus bicaudatus, Dan.

Legemets Længde 60 m. m. Snabelen 25 Længderibber, besatte med afvexlende større og mindre Pigge. Kroppen indtil 40 Ringe, hvoraf de 6 bagerste ere paa deres nederste Rande besatte med Pigge. Mundaabningen rund. I Svælget 8 Rækker Tænder; i de 4 første har hver Tand en stor Midtspidse med 12—14 Sidespidser; i de 4 bagerste er der ligeledes en Midtspidse med 12—16 Sidespidser. 8 lange, 10—12 korte Retraktorer. Af de 8 lange tage 4 deres Udspring i Bunden af Kropshulheden, rundtom Rectum, de andre 4 udspringe omtr. 4 m. m. foran.

Kun to Exemplarer ere fundne i Varangerfjorden (Östfinmarken) af Danielssen paa Lerbund 120 Favnes Dyb.

Priapulus caudatus, Lamarck.

Pr. glandifer, Ehlers.

Pr. brevicaudatus, Ehlers.

Ehlers har opstillet 2 fra Priapulus caudatus forskjellige Arter, nemlig Pr glandifer og Pr. brevicaudatus; men han

gjör dog opmærksom paa, at der tiltrænges en nöiagtigere Undersögelse, for at kunne faa disse Arter konstateret; thi han har kun havt Spiritusexemplarer at raade over, og dertil meget faa, nemlig 1 af hvert. Frey og Leukart have undersögt det ene Exemplar af brevicaudatus og antaget det for at være den almindelige Pr. caudatus. Vi have nu gjennemgaaet en hel Del Exemplarer af Priapulus caudatus fra forskjellige Lokaliteter, undersögt dem grundigen i forskjellige Aldersstadier baade i deres Ydre og i deres Anatomi, og vi ere komne til det Resultat, at begge Ehlers's Arter ikke ere Andet, end Priapulus caudatus. Vi have nemlig fundet Exemplarer med korte Tilhæng, meget lange Generationsorganer, en lige Tarm og 8 lange Retraktorer, udspringende omtr. i lige Linie paa den bagerste Del af Kroppen. Vi have fundet Andre, hvor Tilhænget har været meget langt, Generationsorganerne korte, Tarmen lang og böiet, og hvor 2 af de 8 lange Retraktorer have taget Udspring lidt foran de 6 andre. Endelig have vi truffet paa Exemplarer, hvor Tilhænget har havt almindelig Længde, hvor Tarmen har været lige, hvor Generationsorganerne have været lange og Retraktorerne lige lange. Hvad nu Tænderne angaa, saa variere de noget i Farve, ligesom den midterste Spids kan være mere og mindre krumböiet. Se vi nu hen til de Karakterer, der har begrundet Ehlers's to Arter, saa finde vi disse saa svage, og saa lidet udprægede, at vi gjenfinde dem alle hos den typiske Pr. capulus caudatus. Saaledes opstiller Ehlers for Pr. glandifer en Tarm med en stor Slynge og meget lange Generationsorganer, — og for Pr. brevicaudatus en Tarmkanal, der ikke er ganske udstrakt, de forreste Tænder i Svælget svage (mindre) og 4 Spidse paa hver Side af Tandens Midtspidse; 8 lange Re-

Digitized by Google

traktorer, hvoraf de 2 ere korte; Tilhænget meget kort. Men som vi overfor have paavist hos Pr. caudatus, kan Tarmen dels være mere eller mindre bugtet, dels lige, — ligesom Generationsorganerne kunne være mere eller mindre lange; dels kan der ogsaa være smaa Variationer med Hensyn til Tænderne, Retraktorernes Udspring og Tilhængets Længde, — saa at vi ere komne til den fulde Overbevisning, at de Karakterer, Ehlers har angivet for sine to Arter, ikke ere konstante.

Chætoderma nitidulum Lovén.

Den findes langs Vestkysten paa en Dybde fra 100—300 Favne.

Echiuridæ.

Echiurus (Thalassema) vulgaris Savigny.

Forekommer i Christianiafjorden paa 5—10 Favnes Dyb, Lerbund, og i Öxfjord (Finmarken) er der funden 1 Exemplar.

Echiurus Lytkenii? Diesing.

Dr. G. A. Hansen har fundet i Söudfjord paa 200 Favnes Dyb, seig Lerbund, to Exemplarer af en Echiurus, som meget ligner den af Diesing beskrevne Echiurus Lytkenii. Den afviger dog fra denne derved, at den er meget större — Kroppen er nemlig 46 m. m. lang, 20 m. m. tyk; Snabelen 14 m. m. lang, 6 m. m. tyk —, at den i den bager-

Digitized by Google

ste Ende af Kroppen har flere Pigge — 7 i det forreste, 6 i det bagerste Belte —, og endelig, at den har en skidden hvid Farve baade paa Krop og Snabel.

Bonellidæ.

Bonellia viridis, Rolando.

Forekommer temmelig sjeldent i Bergensfjorden og Korsfjorden paa en Dybde af 50—100 Favne, sandig Bund.

Digitized by Google

Fortegnelse over Sommerfugle,

fundne i söndre Odalen

af

W. M. Schøyen,

Cand. philos.

Som Bidrag til Kundskaben om vor Lepidopter-Faunas geografiske Udbredelse og lokale Forekomst i Landet skal jeg give en Fortegnelse over samtlige af mig i en Række af Aar samlede Sommerfugle, hvilke paa faa Undtagelser nær alle ere fundne her i söndre Odalen; kun de i Parenthes anförte Arter er af mig ikke fundne her, men samlede fra andre Steder. Tillige har jeg tilföiet Noticer over Arternes större eller mindre Talrighed, Forekomst etc. efter de Erfaringer, jeg i saa Henseende har havt Anledning til at gjöre. Foruden de her opförte, har jeg ogsaa fundet flere Arter, som jeg endnu ikke har faaet bestemt, ligesom jeg ogsaa i min Samling har flere, for hvis Vedkommende Findestedet ikke kan nærmere opgives.

I. Rhopalocera.

1. *Coenonympha pamphilus* Lin. alm. overalt paa Enge og Marker.
2. *do. davus* Fabr. ikke sjelden paa Myrer og fugtige Steder.
(3. *Pararga megæra* Lin. alm. paa Klipperne ved Riesør Aug. 1874).
4. *do. hiera* Hübn. alm. paa Braater, solrige og stenede Steder; varierer meget i Farve og Antallet af Øienpletter samt i Størrelse, saa at den næsten umærkeligt gaar over i følgende.

Digitized by Google

5. *do. mæra* Lin. sjeldnere end foregaaende.
6 *do. egeria* Lin. 1 Exemplar Juli 74 i Barskov.
7. *Aphantopus hyperanthus* Lin. alm. overalt blandt Græs. Varierer betydeligt.
8. *Epinephele janira* Lin. ikke sjelden sammen med foregaaende.
(9. *Satgrus semele* Lin. meget talrig paa Klipperne omkring Risøer August 74).
10. *Erebia ligea* Lin. alm. paa Enge, Braater etc. Enkelte Individer mangle Oceller paa Bagvingerne og have blot 5 smaa røde Pletter istedet.
11. *Limenitis populi* Lin. sjelden; findes blot visse Steder, hvor der er flere Aspetræer.
12. *Melithœa Athalia* Esp. paa Enge med fugtig og skyggefuld Beliggenhed; ikke alm.
13. *Argynnis pales* W. V. 1 Exemplar Juli 74.
14. *do. euphrosyne* Lin. alm. paa fugtige Steder i Skove.
15. *do. latonia* Lin. alm.
(16 *do. adippe* Lin. 2 Exemplarer fra Risøer Aug. 74).
17. *do. aglaja* Lin. alm.
(18. *do. paphia* Lin. 2 Exp. fra Kristiania).
19. *Vanessa atalanta* Lin. mindre alm.
20. *do. cardui* Lin. do.; dog i enkelte Aar flere at se.
21. *do. antiopa* Lin. tem. alm.; søger meget Træstammer (Or og Birk) med udflydende Saft.
22. *Vanessa c album* Lin. tem. alm.; varier meget i Henseende til Farvens Mørkhed, især paa Undersiden.
23. *do. urticæ* Lin. meget alm.
24. *Colias palæno* Lin. tem. alm. i Skove og paa Braater paa fugtige Steder.
25. *Goniopteryx rhamni* Lin. tem. alm.
26. *Leucophasia sinapis* Lin. alm.
27. *Anthocharis cardamines* Lin. ♂ somoftest ikke sjelden, ♀ sjeldnere at se. (En ♀ fra Ringebo, Gudbrandsdalen).
28. *Pieris napi* Lin. alm.
29. *do. rapæ* Lin.
30. *do. brassicæ* Lin. meg. alm.
31. *Aporia cratægi* Lin. meg. alm.
32. *Doritis apollo* Lin. sparsomt.
33. *Papilio machaon* Lin. do. 2 Larver har jeg fundet paa Pastinak, hvoraf de fortærede Frøkapslerne.
34. *Zephyrus betulæ* Lin. sjelden. (Flere Exemplarer fra Risøer).
35. *Thecla rubi* Lin. alm.
36. *Polyommatus chryseis* Fabr. tem. alm.
37. *do. virgaureae* Lin. alm.
38. *do. phlæas* Lin. alm.
39. *Lycœna argus* Lin. meg. alm.
40. *do. optilete* Esp. tem. alm.
41. *do. alexis* W. V. alm.
42. *do. icarius* Esp. tem. alm.
43. *do. acis* Ochs. alm. (1

Digitized by Google

Exempl. fra Ringebo, Gudbrandsdalen).
44. *do. argiolus* Lin. alm.
45. *Hesperia comma* Lin. alm.
46. *do. sylvanus* Esp. ikke sjelden.
47. *Syrichtus malvæ* Lin. (Hesperia alveolus Hb.) alm.
48. *Thanaos tages* Lin. ikke sjelden.

II. Heterocera.

1. Sphinges.

49. *Smerinthus populi* Lin. flere Exemplarer.
50. *do. tiliæ* Lin. 1 Exemplar Juni 66.
51. *ocellata* Lin. 2 Expl.
52. *Sphinx ligustri* Lin. af og til paa blomstrende Syriner om Aftnerne.
53. *do. pinastri* Lin. alm. paa do.
54. *Deilephila galii* W. V. sjeldnere, dog enkelte Aar tem. alm. paa do.
55. *Choerocampa elpenor* Lin. alm. do.
56. *do. porcellus* Lin. tem. alm. do.
57. *Setia apiformis* Lin. Larven har jeg oftere fundet Aspetræ.
58. *Macrogloisa bombyliformis* Esp. tem. alm. paa Syriner.
59. *Anthrocera filipendulæ* Lin. alm. paa Enge.
60. *Ino statices* Lin. do.

Desuden har jeg i min Samling en *Acheronthia atropos* Lin., der opgives at være funden ved Kristiania.

2. Bombyces.

61. *Hepialus humuli* Lin. alm.
62. *do. velleda* Hübn. 1 Expl. Juli 60.
63. *Phymatopus hecta* Lin. flere Exempl.
64. *Cossus ligniperda* Fabr. alm. Larven træffes ofte krybende paa Jorden, over Veie etc. med Forpupningen.
65. *Bombyx quercus* Lin. flere Ex.
66. *Lasiocampa rubi* Lin. Somfuglen træffes undertiden flyvende over blomstrende Potetesagre om Aftnerne; Larven er meget alm. paa Engene.
(67. *Endromis versicolora* Lin. 1 Expl. ved Aas Landbrugsskole, Mai 67).
(68. *Aglia tau* Lin. 1 Ex. Kristiania, Juni 62).
69. *Platypteryx lacertinaria* Lin. 1 Ex. Juni, 63.
70. *do. falcataria* Lin. alm.
71. *Cerura vinula* Lin. Larven tem. alm. paa flere Arter Salix.
72. *Leiocampa dictæoides* Esp.

Digitized by Google

1 Ex., Juli 74.

73. *Notodonta ziczac* Lin. tem alm. Larven træffes ofte paa Salix-Arterne.
74. *Lophopteryx camelina* Lin. flere Ex.
75. *Pterostoma palpinum* Lin. 1 Ex., opfødt fra Larven med Pileblade.
76. *Phalera bucephala* Lin. Larven alm.; afløver undertiden Rosenbuske og yngre Birketræer i større eller mindre Udstrækning.
77. *Pygæra reclusa* W. V. (*pigra* Hufn.) tem. alm. paa blomstrende Syriner, Spiræa og Bringebær om Aftenerne.
78. *Euprepia caja* Lin. Larverne alm., men stærkt angrebne af Parasithvepse; Sommerfuglen selv træffes derfor ikke saa ofte endda.
79. *do. menthastri* W. V. alm.
80. *Liparis salicis* Lin. tem alm.
81. *Nemeophila russula* Lin. alm.
82. *do. plantaginis* Lin. 1 Ex. August 70.
(83. *Lithosia Jacobæa* Lin. Kristiania).
84. *do. irrorea* 1 Ex. Juni 73.
85. *do. complana* Lin. 2 Ex.
86. *Argyia antiqua* Lin. alm.

Desuden har jeg en Spinder, hvortil Magen henstaar ubestemt i Universitetets Samling, og som jeg har opfødt fra Larve af — saavidt erindres med Birkeblade. Ifølge Wallengren's Skandinaviens Heterocer-Fjärilar og Hübners Plancheværk synes den at maatte være *Limacodes cuneana betulifolia* Ochs.

3. Noctuæ.

87. *Thyatira batis* Lin. 1 Ex. Juni 74 paa blomstrende Bringebær.
88. *Cymatophora or* W. V. (*fasciuncula* Lin.) 2 Ex.
89. *do. bipuncta* Borkh. (*duplaris* Lin.) alm.
90. *Demas coryli* Lin. 2 Ex.
91. *Acronycta megacephala* W. V. 1 Ex. Juni 68 paa Syren.
(92. *do. alni* Lin. Larven fandt jeg ved Risør Aug. 74 paa en Hasselbusk).
93. *do. euphrasiæ* Brahm. alm. paa blomstr. Syriner.
94. *Leucania obsoleta* Fr. alm. paa blomstr. Bringebær.
95. *do. comma* Lin. alm. paa do.
(96. *do. conigera* W. V. 1 Expl. Kristiania).
97. *Gortyna micacea* Esp. 1 Ex. Aug. 68.
98. *Xylophasia lateritia* Hufn. alm.
99. *rurea* Fabr. alm.
100. *polyodon* Lin. (radicea W. V.) 1 Expl.
101. *Neuronia cespitis* Borkh flere Expl.
102. *do. popularis* Fabr. do.

Digitized by Google

103. *Charæas graminis* Lin. alm. Larverne gjøre ikke sjelden betydelig Skade paa de naturlige Enge.

(104. *Luperina matura* Hufn. (*Cerigo texta* Steph.) 1 Ex. fandt jeg ved Risøer August 74; blev af Prof. Esmark bestemt til at være denne Art, der saavidt vides ikke før er observeret i Landet).

105. *Mamestra brassicæ* Lin. alm.

(106. *do. persicariæ* Lin. 1 Ex. Kristiania).

107. *Apaniea basilinea* M. V. alm.

(108. *do. didyma* Tr. (*oculea* Fabr). 1 Ex. Kristiania).

109. *Caradrina morpheus* Vng., Tr. flere Ex.

110. *Agrois suffusa* W. V. 1 E.

111. *do. segetum* W. V. alm.

112. *do. exclamationis* Lin. alm.

113. *do. fumosa* Tr. (*nigricans* Lin., *tritici* Lin., *aquilina* W. V. & Tr., *obelisca* W. V. og *cruta* Hb. synes alle at være Afændringer af samme Art) flere E.

114. *Triphæna pronuba* Lin. 1 E. (fra Risøer flere Aug. 74). var. *innuba* Tr. 2 E. sammesteds fra.

115. *Noctua augur* Fabr. alm.

116. *do. plecta* Lin. alm.

117. *do. c nigrum* Lin. flere E.

(118 *do. xanthographa* W. V. 1 E. Kristiania).

119. *Trachea piniperda* Esp. (flammea W. V.) flere E.

120. *Tæniocampa gothica* Lin. 1 Expl.

121. *Xanthia citrago* Lin. flere E.

122. *do. silago* Hb. do.

123. *Dianthoecia conspersa* W. V. enkelte Aar alm. paa blomstrende Syriner.

(124. *do. albimacula* Borkh. 1 E. Kristiania).

125. *Polia chi* Lin. fl. Ex.

(126. *do. polymita* Lin. 1 Ex. Kristiania).

127. *Cloriptera genmea* Tr. 1.

128. *Jaspidea celsia* Lin. 1 Ex. Sept. 74.

129. *Euplexia lucipara* Lin. 1 E.

130. *Apiecta occulta* Lin. 2 Ex.

131. *Hadena satura* W. V. flere Expl.

132. *do. glauca* Hb. 1 Ex.

133. *do. dentina* W. V. alm.; varierer adskilligt.

134. *do. pisi* Lin. alm.

135. *rectilinea* Esp. 1 Ex. Juli 74.

136. *Chloantha solidaginis* Hb. 1 Expl.

137. *Calocampa exoleta* Lin. flere Exempl.

138. *Xylina ingrica* H. S. flere E.

139. *Cucullia umbratica* Lin. tem. alm. paa blomstrende Syriner enkelte Aar.

140. *Brephos notha* Hb. tem. alm. tidligt om Vaaren.

141. *Abrostola urtica* Hb. meget alm. paa blomstrende Syriner, Bringebær etc.

142. *do. triplasia* Lin. do. do.

143. *Plusia chrysitis* Lin. enkelte Aar alm. paa do.

Digitized by Google

144. *Plusia jota* Lin. do. do.
145. *do. gamma* Lin. alm.
146. *do. interrogationis* tem. alm.
147. *Gonoptera libatrix* Lin. alm.
148. *Amphipyra tragopogonis* Lin. alm.
149. *Euclidia glyphica* Lin. alm.
150. *do. mi* Lin. sjeldnere.
151. *Phytometra ænea* W. V. 1 Expl.

4. Geometræ.

152. *Rumia cratægata* Lin. alm.
153. *Ellopia fasciaria* Lin. tem. alm.
154. *Selenia illunaria* W. V. flere Expl.
155. *do. lunaria* W. V. 1 Ex.
156. *Odontopera dentaria* Fr. (*bidentata* (Cl., Hüfn.) flere Expl.
157. *Crocallis elinguaria* Lin. tem. alm.
158. *Amphidasis betularia* Lin. flere Ex.
159. *Boarmia repandaria* Lin. m. alm.; varierer betydeligt i Farve.
160. *Tephrosia crepuscularia* W. V. 1 Expl.
161. *Gnophos dilucidaria* W. V. 1 Expl.
162. *Dasydia obfuscata* W. V. 1 Expl.
163. *Geometra papilionaria* Lin. alm.
164. *Jodis putataria* Lin. m. alm. i Skove.
165. *Ephyra pendularia* Lin. flere Expl.
166. *Acidalia perochraria* F. v. R.
167. *do. floslactata* Han. (*remutata* Hb.) 1 Ex.
168. *do. suffusata* Tr. (*inornata* Han.) alm.
169. *do. strigilata* W. V. flere E.
170. *Cabera pusaria* Lin. m. alm.
171. *do. exanthemaria* Alb. alm.
172. *Macaria notata* Lin. sparsomt.
173. *do. liturata* Lin. alm.
174. *Halia wavaria* Lin. alm.
175. *Strenia clathrata* Lin alm.
176. *Numeria pulveraria* Lin. ikke sj. (1 Ex. fra Ringebo, Gudbrandsdalen).
177. *Fidonia actomaria* Lin. meg. alm.
178 *do. piniaria* Lin. do.
179. *do. pinetaria* Hb. alm.
180. *Scoria dealbata* Lin. 1 E.
181. *Lythria purpuraria* Lin. 1 E.
182. *Rhyparia melanaria* Lin. ikke sjelden paa fugtige Steder i Skovene.
183. *Zerene marginata* Lin. alm.
184. *Cheimatobia boreata* Hb. 1 Expl.
185. *Oporabia dilutata* W. V. flere Expl.
186. *Larentia rupestrata* W. V. 1 Expl.
187. *do. cæsiata* W. V. m. alm.; varierer adskilligt i Farven.
188. *do. miaria* Hb. (*pectinataria* Fuess.) enkelte Aar alm.
189. *Emmelesia rivulata* W. V. (*alchemillata* Lin.) meg alm.
190. *do. albulata* W. V. alm.

Digitized by Google

(191. *do. decolorata* Hb. 1 Expl. Kristiania).
192. *Eupithecia centaureata* Hb. flere Expl.
193. *do. succenturiata* Lin. alm. enkelte Aar.
194. *do. minutala* Hb. alm.; meget oppe i Vinduer.
195. *do. abbreviata* Alb., Steph. (*reductaria* Bdv.) tem. alm.
196. *do. exiguata* Hb. flere Ex.
197. *Ypsipetes impluviata* W. V. meget alm.; varierer meg.
198. *Melanthia rubiginata* Tr. (*bicolorata*) Hüfn. flere E.
199. *do. ocellata* Liu. flere Ex.
200. *Melanippe nastata* Lin. enkelte Aar alm.
201. *do. tristata* Lin. tem. alm.
202. *do. ziczaccata* (uraria) 1 Ex. Juli 74.
203. *do. luctuala* W. V. 1 Ex.
204. *do. alchemillata* W. V. (*rivata* Hb.) 1 Ex.
205. *do. montanata* W. V. alm.
206. *do. galiata* W. V. tem. alm. Varierer betydeligt i Størrelse og tildige i Farve.
207. *fluctuata* Gold., Hb. t. alm.
208. *Coremia ferrugata* Lin. alm.; varierer meget i Størrelse og Farve.
209. *Camptogramma scripturata* W. V. flere Ex.
210. *Cotosia undulata* Lin. enkelte Aar alm.
211. *Cidaria myata* Lin. (*viridulata* Zat.) alm.; varierer i Farve.
212. *do. corylata* Thumb. (*ruptata* Tr.) alm.
213. *do. russata* W. V. varierer i det uendelige.
214. *do. prunata* Lin. alm.; Tegningernevarierer fra brune til sorte.
215. *do. testata* Lin. (*achatinata* Hb., Tr.) alm.
216. *do. populata* Lin. alm.
217. *do. variata* W. V. (*obeliscata* Hb., *pinetata* Bkh.) 1 E.
218. *Pelurga chenopodiata* W. V. (*comitata* Lin.) alm.
219. *Eubolia mensuraria* Tr. (chenopodiata Lin.) alm. Desuden flere endnu ubestemte Arter.

5. Pyralides.

220. *Hypena proboscidalis* Lin. alm.
(221 *do. rostralis* Lin. 2 Ex. fra Soløer).
222. *do. crassalis* Tr. (*fontis* Thunb.) tem. alm. i Skovene.
223. *Aglossa pinguinalis* Lin. a.
224. *Ennychia octomaculadis* Lin. (*guttalis* W. V.) tem. sj.
225. *Diasema litteralis* Seop., alm.
226. *Hydrocampa nymphæalis* Lin. alm.
(Begge Sorter sværme ofte i Mængde om Ilden, naar man lystrer om Høstaftnerne).
227. *Botys pandalis* Hb. alm.

Digitized by Google

228. *do. urticalis* Lin. alm.
229. *do. forficalis* Lin. alm.
230. *do. margaritalis* Fabr. alm.
231. *do. cinctalis* Tr. 1 Ex. (1 do. fra Asker og 1 fra Ringebo.
232. *do. prunalis* W. V. (leucophæalis Hb. tem. alm.

Af de forholdsvis faa Arter jeg har samlet af Microlepidoptera har jeg kun faaet bestemt følgende:

6. Tortrices.

233. *antiquana* Hb.
234. *badiana* Ochs. (*corylana* Hb.)
235. *Bergmanniana* Lin. meget besværlig paa Rosenbuske.
236. *corticana* Hb.
237. *corylana* Fabr.
238. *duplana* Hb.
239. *gentianana* Hb.
240. *gouana*?
241. *hercyniana* Tr.
242. *holmiana* Lin.
243. *lucivagana* H. S.
244. *mauranа* Hb.
245. *ministrana* Lin.
246. *migyndana* Wet. Ak. (*politana* Wood.)
247. *metallicana* Ochs.
248. *nana* H. S.
249. *ramana*? (*harpana* W.)
250. *resinana* Fabr.
251. *ribeana* Hb.
252. *Scopoliana* W. V.
253. *siculana* Hb.
254. *subocellana* W.
255. *triquetana* Hb.
256. *urticana* Hb.
257. *variegana* Tr.
258. *Zinckenana* Froel.

7. Tinciна.

259. *abietella* Ochs.
260. *bicostella* Lin.
261. *congruella* F. v. R.
262. *colonella* Lin.
263. *dealbellus* W. V.
264. *dumetillus*.
265. *elongella* Lin.
266. *Goedatellar* Lin.
267. *granella* Lin.
268. *megerlella* S. W.
269. *malinella* Z. U.
270. *ochrodactylus* Hb.
271. *paleellus* W. V.
272. *pellionella* Lin.
273. *pilellus* W. V.
274. *pilulellus* Hb. (*pilella* Tr.)
275. *pretorum* Fabr.
276. *pruniella* Zelt.
277. *prunifoliella* Hb.
278. *pentadactylus* Lin.
279. *rufipenella* Hb.
280. *Swammerdammella* Lin.
281. *viduella* Thumb.
282. *xylostella* Lin. (cruciferarum Zelt.)

Digitized by Google

Islands Vulkanlinier.

Af

Prof. Dr. Th. Kjerulf.

Over Island findes et beundringsværdigt kart af Björn Gunlaugsson i 4 store blade, 1844. Islandskartet er her ved 2 hinanden skjærende linier delt i 4 fjerdinger, hvilke bekvemt kan nævnes som Nordvest-, Nordöst-, Sydvest- og Sydöstfjerdingen. De 2 linier skjære hinanden på nordpunktet af den midt i landet beliggende Hofsjökel.

I nedenstaaende oversigt i træsnit er jökelfjeldene udhævede for sig. De danne opragende isolerede fjeldpartier, ofte med en murlignende uhyre væg af fjeld i fodstykket, oventil ere de kronede med den egentlige jökel, det er is og sne.

Videre er på kartet angivet som punkter de steder, hvorfra udbrud vides eller formodes at være skeet, nemlig fordi derfra udgående findes stor og mægtig lava enten i en eneste enkelt eller i mange strömme. Ved nogle af de vigtigste punkter er begyndelsesbogstavet i navnet sat hos til gjenkjendelse.

Det sees, at jökelfjeldene ere omgivne med vulkanske udbrudssteder, når undtages det yderste Nordvest-Island, hvorom såre lidet vides. Mange af jöklerne ere selv utvivlsomme vulkaner.

Digitized by Google

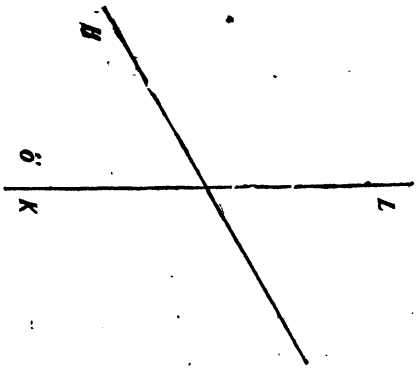


Fig. 1.

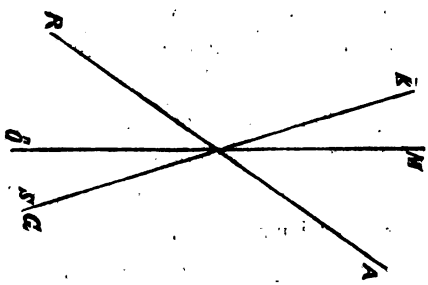


Fig. 2.

Digitized by Google

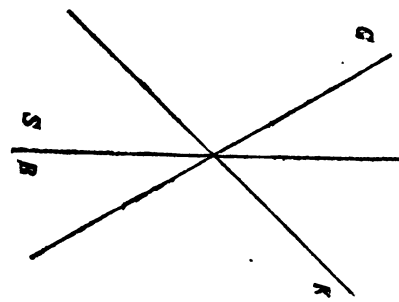


Fig. 1.

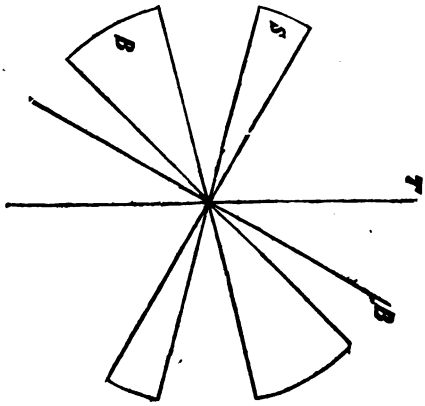
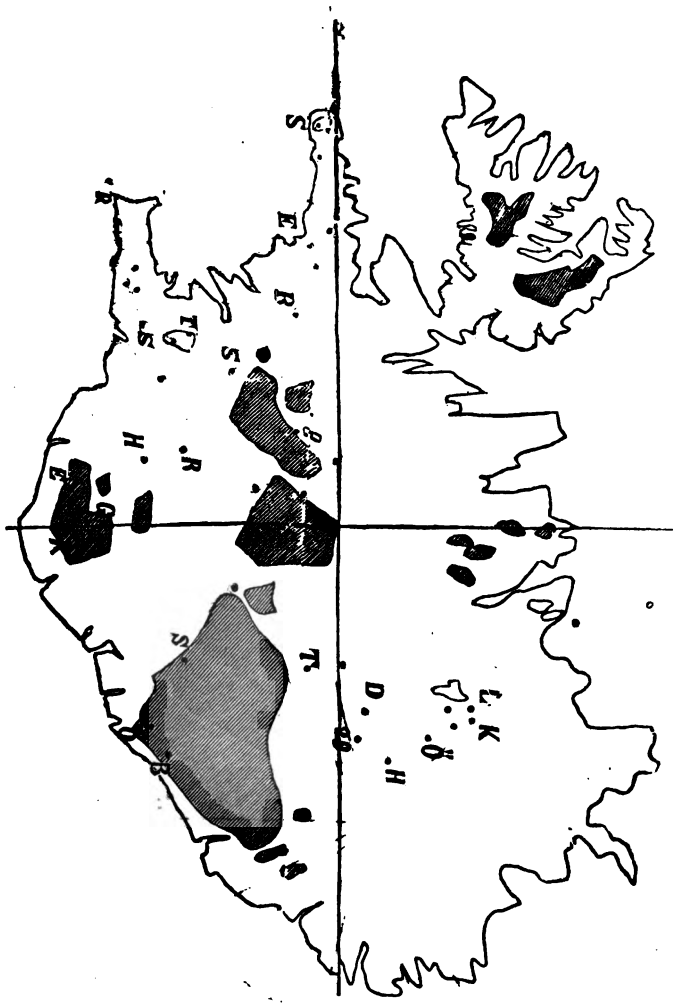


Fig. 2.

Digitized by Google



Digitized by Google

Til orientering for det følgende skal først kun nævnes: De 2 langt udstikkende halvöer i sydvestfjerdingen er Snefells i Nord og Reykjanessets i syd. Det store vand ved Reykjanessets halvö er Thingvallavatn. Det er her — i fortsættelse af vandets grænselinier de 2 store milelange spalter (eller gjå) findes: Allmannagjå og Hrafnagjå. Det store vand i nordvestfjerdingen er Myvatn. Her findes ligeledes milelang en snevrere og i en anden retning strygende gjå.

Jöklerne ere således fordelte: Snefellsjökel i vest ved S. Midt i landet i 2 fjerdinger Hofsjöklen, i vest for denne Ballajöklen med omkringliggende mindre, nemlig i nord Eyrisjöklen med sin retvinklede uhyre fjeldfod, i vest Ok, derhos Skjaldbreidvulkanen (S) og flere.

Sydligst i landet i 2 fjerdinger ligger Myrdalsjöklen med sine vulkaner og sin atter i en anden retning gående gjå ved Kötla. Den store Vatnajökel ligger i sydostfjerdingen.

En stor del af landets natur kan læses af Gunlaugssons kart, hvor ikke alene disse store jökelfjelde, men også vel de allerfleste for alles öine vitterlige lavaströmme (hraun) med nogle tilhörende kratere, askemarker, ja mangen af de dybe og lange spalter ere nedtegnede på sit sted, derhos de springende eller kogende kilder, som afsætte kisel og svovl, eller geyserer og solfatarer.

Disse sidste — springkilderne og de naturlige svovlverksteder — ere udtryk for de vulkanske eftervirkninger. Professor R. Bunsen især har udforsket deres mekanisme og mange slags lovmæssige produkter. Sartorius von Waltershausen har samlet flere særdeles talende kjendegjerninger til at udtale den sats, at den nuværende periodes vulkanitet på Island ytrer sig på en bestemt linie i den retning, som Heklalinien (H. T. H.) angiver. Islands gammelvulkanske og nyere produkter ere især nöie granskede af professor

Zirkel. Derhos findes et forsög til at fremstille et geologisk kart af C. W. Paijkul i Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handl. bd. 7.

Forfatteren har i sin tid i en reiseberetning over en undersögelse af en del af Island i 1850, trykt i dette tidsskrifts 7de bind, leilighedsvis nævnt og opregnet nogle af de flere slags spaltelinier, som så påfaldende danne på engang et grundelement i ölandets indre bygning, i dets vulkanske virksomhed og i dets ydre fjeldformer, såvelsom i opkneisende höidedrag, indskjærende fjorde, udspringende halvöer og i hele kystkonturen. Her skal nu kort opregnes disse linier, hvis retninger i 4 figurer må sammenholdes med træsnittet, som repræsenterer Islands kart. De ere:

1 Vulkanernes egne nye spalter, således som de iagttages direkte opspringende ved udbrud. (Fig. 1).

2. Ældre, store, åbne spalter i lavaströmmene og Askemarkerne, synlige på Gunlaugssons kart. (Fig. 2).

3. De springende eller varme kilders, Geysirer og Solfatarers spalter (fig. 3). Disse retninger, som må tilhöre dybtgående spalter, da virksomheden i dem bærer med sig produkter fra dybet, fremkomne synlige for öiet, når man på stedet forener flere kilders punkter ved tænkte linier. Ikke sjelden ligge kildernes huller i streg efter hverandre snart på en eneste, snart på flere paralelle. Der er da ingen tvivl om linien. Andresteds kan være tvivl.

4. De dybt i fjeldenes indre bygning indgribende, med engang smeltet og oppresset stenmasse nu fyldte spalter eller gangenes linier. Også disse linier ere ofte særdeles påfaldende for den reisende, idet gangene mangesteds rage lidt op eller ud som en tynd mur. De gjenfindes i alle korrekte tegninger af store fjeldmure fra vedkommende egne på Island.

Digitized by Google

5. Vulkanernes rækker, således som du sees på kartet, og

6, endelig udbrudenes tidsrække, hvilken man også kunde gjöre anskuelig i form af tabeller.

Såvidt iagttagelser, dels fra forskjellige större expeditioner, dels fra enkelte undersögere, hvorimellem også hine reiseoptegnelser, haves om alle dele af Island, kunne alle disse spaltelinier samles og overskues i nogle få forskjellige sæt, og de sidste vulkanske udbrud, hvorom efterretningen omsider er nået til Norge, efterat forlængst det fine pimpstenstöv 29de til 30te marts havde givet det förste budskab lige fra Söndmör, over Romsdal til Trysil og helt ind til Stockholm, fortælle, at den vulkanske virksomhed arbeider efter flere retninger — ikke blot en eneste — hvilke ere de selvsamme, som hine på så mange måder af naturen udpegede spalter.

1. Vulkanudbruddenes revner. Her sees 2 retninger, en i nord syd, en anden i sv—no. Den förste såes ved Leirhnukrs udbrud 1725, ligeledes ved Krablas udbrud, og nu sidst ved Österfjeldenes udbrud, hvorhos en sænkning fandt sted langs med revnen paa den ene side. Den anden retning, n. 60° ö, såes ved Heklas udbrud 1300 og 1845, ligesom hele situationen omkring Hekla, der med en centralryg opkneiser imellem flere ligelöbende siderygge, udpeger samme retning.

2. Åbne spalter (gjå) angivne på Gunlaugssons kart. Her sees 3 retninger, en i nord syd, en nordöstlig (retningen er nöiere optrukket ved streger i figuren), endelig en tredie retning i nnv. Den förste retning angiver Gunlaugssons kart som en spalte, mere end en dansk mil lang, öst ved Myvatn; den anden retning, n. 40° ö., sees ved Thingvalla vand i de 2 ligeledes milelange spaltedale Al-

Digitized by Google

Hrafnagjá og Hrafnagjá, mellem hvilke det næsten 1 mil brede midtstykke er sunket tilligemed vistnok ialfald nordenden af det nuværende vands bund. Ligeledes i dybe spalter skrået over Reykjanessets halvø med nogen afbøydelse, over 4 mile langt. Den tredie retning vises ved Kötlagjá n. 18 v. i syd, og ved Skinnastadir og Gardar i nord ved Axarfjorden (nordostfjerdingen).

3. Geysirers og Solfatarers spalter, de nu arbeidende vulkanske efterværkningers. Her sees 3 hovedretninger. Kilderne ved Reykholt (hvorimellem Skrifla) ved Laugarvatn, ved Uxahver nord ved Myvatn ligge på nordsydligt strygende spalter. Solfatarerne ved Krisuvik på nordost spalten. Kilderne ved store Geysir ligge på spalter n. 57 v. (se Nyt Mag. f. Naturv. bd. 7). (Fig. 4).

4. Gangenes retninger, ligeledes dybtgående spaltelinier, da gangene sees at sætte op gjennem store fjeldmure nogle höiere op, nogle lavere, alt efter deres forholdsvise alder, men leilighedsvis op gjennem tusender af fod. Disse ere mange og mere individuelle. I den omtalte reisebetning ere de ordnede således (Fig. 4): et system, T, af gange har nordretningen, nemlig i Tindastolen, ved Hrutafjördr, i Vatnadalsfjeld, ved Baula, Hals, i Esja. Et andet system, S, sees ved Saurbær, Hestr, Nordrárdalr, Kalmannstunga, Hrutafjardarhals, Grimstungur, Tindastol. Et tredie system, B, findes ved Baula, Saurbær, Videy, Hrauni. Hertil kommer efter Paijkull et fjerde system, B, n.n.o. ved Berufjord o. fl. st.

Dette er 4 hovedretninger, således ordnede, som sandsynligvis enhver iagttager, der er fortrolig med gange, vilde samle dem.

Gangenes spalter ere meget gamle, thi de gribe dybt ind i selve den ældste fjeldbygning af formodentlig en underordnet vulkansk virksomhed med dens produkter, og de

Digitized by Google

smeltede og oppressede masser på gangrummene findes igjen mangesteds bænk efter bænk i selve de store fjeldkolossers vægge. Gangenes spalteretninger ere som sagt 4. En af disse retninger savnes altså mellem retningerne for de nu spillende vulkanske eftervirkningers spalter og for de gamle engang opsprungne gjå; thi disse retninger ere 3, og en af disse sidste retninger savnes igjen mellem de nyere vulkaners egne opspringende revner; thi disses retninger ere kun 2. Men disse 2 retninger ialfald må nu gjenfindes såvel i vulkanernes geografiske udbredelse som i udbrudstidernes tabeller.

5. For at gjöre dette indlysende, er det nödvendigt at overskue beliggenheden af de enkelte udbrudssteder, udtrykte ved punkter i tegningen, og ved nogle navnets begyndelsesbogstav.

Snefellsjökel har efter Robert, som under den franske expedition 1835 besteg vulkanen, på toppen en krater, hvis udbrud synes at have vendt mod nv. Lavamarker findes ved dens fod i vest, Ennisfjeld. Halvöen viser derhos gamle kratere, hvorfra lava sees udbrudt. I nord ved Hraunsfjarderarvatn (lava-fjords-vandet), i syd nærmest Snefells fod Budaklettur, længer östligt Raudaklettur, videre en eruptionskrater i Haskaskard, videre kraterne Eldbong, hvorfra Berguvhraun udbredtes omkring år 880, ved sydkysten på halvöens rod. Fremdeles lidt længer öst krateren Holmr i Hitardalr, og længer öst inde i landet de 2 små kraterkegler Brok eller Gråbrok i Nordråensdal, syd for den navnkundige trachytpyramide Baula, og nær det ligeså berömte findested for planterester mellem brunkullagene ved Hredavatn. Når hertil lægges efternetningen om et udbrud ude i havet ved nordvestsiden af Snefellsjökel 1219, så er dette de ty-

delige tegn på vulkansk virksomhed i denne del af Island. Disse udbrudssteder sees på kartet ved S E B.

De synes vistnok at antyde en linie i retningen vest-öst, svarende til selve de to store halvöer med Snefellsjöklen på den ene side og med Reykjanesset på den anden, ved hver sin side af det store gab, som nævnes Faxafjördr fra opdagernes tid, da Floke i følge med Faxe noget för år 870 kom seilende ind her, og det ord faldt: dette må være stort land, siden flodmundingerne ere så store.

Udenfor Reykjanes eller den i sydvest udstikkende spidse har skeet mange udbrud i havet af en undersöisk vulkan. Zirkel opförer på sin liste over de islandske vulkaners udbrud — såvidt jeg ved den fuldstændigste — 11, hvoraf det förste i 1210, de sidste större i 1783. Det var ved dette sidste udbrud at Nyö blev dannet og taget i besiddelse, men den nydannede ö forsvandt snart igjen. Også i 1834 har været spor af udbrud.

Idet man går östover, følge på Reykjanessets halvö og fortsat inde i landet disse navne, sandsynligvis eruptionssteder (de sees mærkede som kegler og lava derfra eller deromkring på Gunlaugssons kart); Trölladyngja, det samme navn som för en stor vulkan nord ved Vatnajökel, videre Kistufell, Hvalhnukr, dernæst Skálafell, stedet for udbrudet ved Ölfus, nemlig Thurar-hraun ved Thingvallavatns sydvestlige ende, år 1000, den dag, da Olaf Trygvasons udsendinge talte på lovberget ved Thingvellir for at kristne folket, og da budet fra Ölfus gav hedningerne leilighed at svare, at nu vare de gamle guder vrede.

Længer ind ved Storaborg so. for vandet, samt længer östligt, så langt ind som nord for Hekla, ved Raudakambar atter en række kegler samt lava derfra. Disse udbrudssteder følge efter hverandre på kartet betegnede R S R.

Digitized by Google

Også i selve vandet nær sydenden ligger, efter Robert, en eruptionskrater, og i retning nu mod no. föres man forbi keglerne ved Tindaskogi til den gamle vulkan Skjaldbreid, som er omringet med gamle lavaer, og til Balljöklen, fra hvis mod nv. vendende retliniede fjeldfod er udgydt den uhyre lavaström, 6½ danske mile lang og på det bredeste 1 mil, som omflyder det vakre med jökel kronede isolerede fjeldstykke, Eyrisjöklen. Samme lavaström viser den så meget omtalte Surtshellir, en uhyre underjordisk kanal eller „hule", fremkommet ved lavamassens bortflydning under sin skorpe. Længer i no. sees lavamasser ved Hofsjöklens nordlige fod. Et udbrud etsteds ved Balljökel eller Hofsjökel vides endnu fra 1716. Disse udbrudssteder sees på kartet ved T S B.

Man kunde i disse Linier söge en Snefells-linie, en Reykjaneslinie og en Skjaldbreidlinie, men det turde falde vanskeligt at overtyde om disse liniers virkelighed, da fast alle udbruddene falde i öens forhistoriske tid.

Sydligst på Island sees den store Myrdalsjökel med jökelvulkaner (E S K og G), nemlig Eyafjallajöklen og Myrdalsjöklen eller Solheimarjöklen samt Kötlugjå og i samme strækning Godadalsjøklen. Fra disse med jökler dækkede fjelde vides mange udbrud, fra Kötla eller Kötlugjå alene 13, mellem hvilke flere store udbrud, således i 1625, da aske førtes lige til Bergen, i 1755, da asken nåede til Færöerne. Det nyeste udbrud fra Kötlugjå var i 1860, og det förste anföres fra 894; denne vulkan har således været i virksomhed af og til i hele den historiske tid, som for Islands vedkommende kun rækker 1000 år.

Også Vatnajöklens uhyre masse i sydostfjerdingen skjuler, som også de senere år have vist, vulkaner. Her kjendes på sydvestkanten Skaptarjöklen med 1 udbrud og Sidujökel med 2 udbrud. Om de andre i Vatnafjeldene senere,

Digitized by Google

Et af de voldsomste og skrækkeligste udbrud overhovedet i vulkanernes historie var Skaptarjöklens i 1783. Det udsendte lava i 2 arme, den ene 9—10 danske mile langt, den anden 4½ mile. Asken nåede ikke alene til Færöerne, men den såkaldte törre tåge, som ved den tid iagttoges först i Danmark, siden over en del af det övrige Europa, var — så mener Charles Martins — den samme stövregn.

Kötla, som næst Hekla viser jævnligst udbrud mellem de islandske vulkaner, ligger på Islands sydpunkt, hvor kystlinien brækkes i vinkel. En linie fra Kötla til Skaptar falder ligelöbende med Heklalinien, en linie fra Kötla over nabovulkanerne Eyafjalla m. m. peger ud til Reykjanesset. Selve Kötlas spalte eller gjå (kjædelsvælget) angives på Gunlaugssons kart som strygende nnv. Denne retning peger mod Hofsjökel. Balljökel og halvöens udspring ved Skagafjorden — ligesom Myvatnslinierne pege fra Örefa i syd til Melrakkas halvö i nord, ligesom Heklas linie peger mod næs og indskjæringer længst i no.

Ligeså meget tilfölge beliggenheden altså som på grund af den eiendommelige rolle, som Kötla spiller i udbrudenes tidsrække, synes det ikke meget dristigt at antage, at flere dybe hovedspalter forenes ved dette sydligste punkt.

Vi komme nu til Heklas linie. Hekla i sydvestfjerdingen er af alle Islands vulkaner den mest omrygtede. Det er en særdeles udpræget spaltevulkan, idet selve fjeldet har en rygform, höitopragende mellem mange ligelöbende rygge på hver side, og idet kraterne eller udbrudsåbningerne sætte sig i række langs med ryggens hovedretning i en sv.-no. opgående spalte ved udbrudene. Spalten lukker sig dernæst efterhånden tilligemed kraterne, således at för udbrudet 1845, da Hekla længe havde hvilet, ingen krater såes

Digitized by Google

af J. Steenstrup i 1732, medens Schythe i 1845 så spalten åben og 5 kratere i rad langs efter den.

Om antallet af Heklas udbrud synes man ikke ganske at ville enes. Schythe opfører kun 18, Zirkel derimod 26. Det kan vel være, at Hekla har fået skylden for nogle udbrud, som ikke tilhøre det med rette. Men ikke dette navnlig skulde gjælde om det af nogle som første opførte udbrud 1004?

Heklas höide angives på Gunlaugssens kart, målt för udbruddet 1845, til 4,961 fod. Jeg har målt Hekla i 1850 til 4,532 fod. Da man fra Vesuv på det allertydeligste har fået at vide, at vulkanernes höide er foranderlig med udbruddene, er denne vistnok store forskjel ikke så ganske usandsynlig. Det udbrud, som i Islændingernes skrifter godkjendes som det förste, var 1104 i „den store sandfaldsvinter", det andet udbrud 1158 var samtidigt med „det store mörke". Disse navne angive askeregnen. Som de voldsomste udbrud regnes gjerne det i 1300, da berget brast på den ene side efter længden, i 1693, da asken bares til Færöerne og vestkysten af Norge, i 1766, da Rangåen blev tilstoppet af pimpsten, og höiden af askesöilen over krateren regnedes til 16,000 fod. Ved udbruddet 1845 brast spalten op, og på den dannedes 5 kratere.

De 2 kegler Hågånga i lavaen med samme navn, ved Vatnajökelens vestpynt, ligge på Heklakjædernes forlængede linie, og ere udentvivl eruptionskegler. Dernæst i samme linie findes Trölladyngja, omtrent midt i landet. Herfra opföres på listerne 6 udbrud. Fremdeles fra Herdubreid længer i no. vides mindst 2 udbrud.

Disse vulkanske udbrudssteder ligge på en og samme linie fra sv. til no. Det er Heklalinien, H. T. H.

Omkring Trölladyngju med Herdubreid i syd og My-

Digitized by Google

vatn i nord findes de störste lavamarker på Island (udådsmarken) Odådahraun, fast 1 bredegrad langt og ½ bredt. Det strækker sig sydover helt til foden af Islands störste jökelmasse, Vatnajökel i sydostfjerdingen, og indtager omtrent halvdelen af dennes rum på kartet. Med udbrud i denne öde strækning, hvor der ikke findes græs for kreatur, har man ikke kunnet holde så nöie regning. En stor del af lavaen er visselig fra selve Trölladyngja.

På flere parallelle linier löbende i nordsydlig retning ligge följende udbrudspunkter:

Krafla, Leirhnukr med flere udbrudssteder sees öst ved det store Myvatn, erindret i navnet mellem sommerreisende for sin mængde myg. Her kjendes fra mindst 7 navngivne punkter foruden de nævnte: Hitahöll, Bjarnaflag, Horsadalur, Reykjalidarsættur, Hverfjall mange udbrud i en periode mellem årene 1724 og 1730, dernæst 1748—52, og nu på et nyt sted i Österfjeldene, febr.—marts 1875 og 4 april 1875, ligeledes öst for vandet.

Ved Krafla, som efter hin periode har hvilet, var svælget Viti (Helviti) i stærk virksomhed som solfatara eller naturligt svovlværksted endnu i 1814, syntes næsten hendöende 1846, men gav atter tegn til begyndende virksomhed i 1860, da Preyer og Zirkel besögte stedet. Det er også nær Krafla, at man ser det navnkundige obsidianberg, en gammel ström af den fuldkommen glaslignende sorte lavamasse obsidian, som romeren Obsidius först bragte fra Afrika, og som Islændingerne kalde hrafntinna (ravnesten).

Videre længere syd findes Kitteln (Paijkull) og Dyngjufjeld (hin framri), fra hvis vestre side berettedes om udbrud i vinteren 1874—75.

Fremdeles længer syd på disse paralelle linjer ligger

Digitized by Google

vel askespyeren fra 29 marts 1875, hvis udbrud iagttoges fra gården Mödradalr öst for Dyngjufjeld.

Lidt længer sydligt ved foden af Vatnajöklens uhyre masse mellem isen og Odådahraun er stedet for det udbrud, som iagttoges i 1864, og atter vinteren 1872—73. Dernæst sees syd på Vatnajöklens masse Islands höieste jökelfjeld, Örefa over 6000 fod. Fra Örefa vides 5 udbrud. Vest for Örefa er Skeidarårjöklen med 2 udbrud, og öst for Örefa er Breidamerkurmuli med 1 udbrud.

Disse linier kunne vi samle som Myvatnslinierne, således på kartet L D Ö og K Ø 29 marts B.

Beretningerne om de nye udbrud 1874—75 tale tydeligt for virkeligheden af en Myvatnslinie. I österfjeldene 10 marts 1875 var fremkommet 14 til 16 kratere i lavaen på en linie mod syd. Og 29 marts bröd (sandsynligvis en ny) vulkanmunding op, som udspyede den uhyre mængde ödelæggende aske. Alle nye store udbrud enten fra virkeligt nye steder eller fra forlængst tilstoppede udmærke sig ved store mængder af masse, som må slynges ud. Dette sted synes at ligge der, hvor Heklalinien skjærer Myvatnslinierne. Og atter 4 april 1875 berettes fra udbrud i Österfjeldene, at 3 kratere have sat sig i en linie fra nord til syd, og 300 til 400 fod vest derfor var en spalte sprunget op i samme retning, og på östre side af spalten var terrænet sunket 3 mandshöider

6. En oversigt följer over de bekjendte udbrud, ordnede således i en tabel, at der bringes for öie en sammenhæng mellem udbruddene måske periodevis på forskjellige linier. Jeg har dertil benyttet Schythes liste over Heklas udbrud og Zirkels udsigt over alle islandske vulkanudbrud — samt Roberts lignende.

Hvis man besad nöie optegnelser om alle Islands vul-

Digitized by Google

kanudbrud siden landets optagelse, kunde man vel muligvis udfinde nogen periodisk virksomhed, så sluknende og så gjenoptaget, men i det hele vandrende, på de ovenfor dels antydede dels bestemtere påviste linier. Men flere af vulkanerne ligge i så öde egne, at udbrud der ikke kunne formodes at være optegnede med fuld sikkerhed. Og dertil vel kommer den sparsomme befolkning i den ældste tid.

Men skulde det kunne antages, at efterretningerne om udbrudsstederne foreligge nogenlunde gyldige og fuldstændige, da kan det ikke undgå opmærksomheden, at de ældste udbrud vise vestlandet, de yngste derimod östlandet. Og da nogle bestemte linier på en særdeles håndgribelig måde derhos udpege sig, kunde man slutte, at den vulkanske hovedvirksomhed, idet den langsomt vandrer, arbeider med sine ytringer i de nærmest forbånden opbrudte linier, der så tydeligt gjennemskjære hele öen.

Det sees nemlig også af udbruddenes tidsrække, at en Heklalinie udpeges fra Hekla til Herdubreid (H T H) i sydvest—nordost, videre flere paralelle Myvatnslinier lige fra Myvatn med Leirhnukr og Krafla (L K) til Örefa (Ö). Udbruddene fra Myrdalsjöklen m. m. (E S K)) med Kötlugjå hvilke sjelden falde samtidig med Hekla, synes derhos virkeligt at pege på andre forbindelseslinier, dels med Reykjanesset öst-vest, dels måske mod Balljökel (hvis dette udbrud er sat rigtigt) næsten i samme retning som Kötlaspalten selv, eller sso—nnv.

Når Heklalinien arbeider som stærkest, hvile de andre linier i regelen, og omvendt, når en af de andre linier arbeider stærkt, hviler Heklalinien.

De sidste 10 års udbrud vise ikke mindre tydeligt, end overblikket om hvad de forskjellige slags spaltelinier i Island

Digitized by Google

udvise, at den nuværende vulkanitet arbeider på visse linier, tydeligst disse 2 retninger:

En sydvest-nordostgående. Her ligger Hekla, Trølladyngja, Herdubreid. Linien udpeger sig på Islands kart, thi hovedretningerne i kyst, fjeld og fjord löbe parallel den, yderst mod nordost Laugarnesset, midt i landet indsænkningen mellem Hofsjökel og Vatnajökel, hele sydkystens löb, Thjorsåens snorlige lob, de store berömte spalter ved Thingvalla osv.

En nord-syd gående. Her ligger Krafla, Leirhnukr, Österfjeldene, Dyngjufjeld, Askespyeren for 29de Marts, stedet nord ved Vatnajökel, Örefa. Linien udpeges med Melrakka halvöens fremspring i nord, Örefajökelens nordsydlige höining i syd, Dyngjufjeldenes retning, Skjalfandafljots snorlige löb, Myvatnspalterne osv.

Tabellen fortæller i sin nuværende form: I de ældste tider indtil omkring år 1000 virksomhed i de vestlige linier samt i Kötla. Dernæst Heklas store askeudbrud 1104, og nu indtil omkring 1204 virksomhed i Heklalinien. Dernest atter virksomhed i de vestlige linier endende med udbrud i Kötla, også i Hekla. Heklas store udbrud i 1294 og 1300 og virksomhed over hele Heklaliuien i 1340, tillige navnlig i mellemtider paa andre linier. Medens Hekla hviler efter 1390, atter virksomhed i den vestlige linie og først i Kötla. Atter fornyet virksomhed i Hekla og på hele Heklalinien 1436 til 1554. Dernæst virksomhed i de vestlige linier begyndende med Kötla. Heklas store udbrud 1693 afslutter atter en omtrent 100 årig virksomhed i Hekla, som har vexlet med Eyafjalla og Kötla. Dernæst medens Hekla hviler, først virksomhed i de vestlige linier og Kötla, derpå de store udbrud af Krafla, Leirhnukr m. fl. på Myvatnslinien lige ned til Örefa, 1716—1753, hvorhos også Kötla vedbliver længst.

Digitized by Google

Andre linier									Hekla-linien		Myvatnslinierne							
Snefellsnæsset	Eldborg	Thingvalla	Baldjökel	Reykjanes	Ölfus	Kyagjall	Kötla m. fl.	Skaptar m. fl.	Hekla	Trölladyngja	Herdubreid	Leirhnukr	Krafla	andre Myvatns	Österfjeldene	Dyngjufjeld	Askespyeren 29 M.	N. ved Vatnajökel	Örefa m. fl.
	880						894		1104	1150									1332
							934												1340
					1000		1000												1362
									1158	1188									
									1204										
									1222										
				1210			1245		1294										
1219				1240			1262		1300										
									1340	1340	1340								
							1311			359									
									1390										
				1422			1416		1436										

1510
1510
1510
1554
1597
1619
1625
1636
1693
1766
1772
1845
1728
1753
1783
1580
1625
1660
1721
1727
1728
1755
1823
1860
1612
1717
1821
1583
1783
1834
1716
1587
1730
1725
1727
1753
1725
1728
1748
1752
1862
1724
1730
1725
1729
1730
1725
1727
1753
1864
1872
1873
1874
1875
1875
1875

Dernæst Heklas store udbrud 1766, medens de övrige linier ere förstummede. Skaptarjöklens store udbrud 1783 og virksomhed på de vestlige linier. Atter udbrud fra Hekla 1845. Atter begynder Kötla, og der följer en tiltagende række af udbrud fast over hele Myvatnslinierne. Udbrudsvirksomheden springer derhos ofte gjennem hele tiden over fra Kötla til Hekla, og fra Hekla gjennem Kötla til andre linier.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Nyt Magazin

for Naturvidenskaberne.

21de Binds 3die Hefte.

Undersøgelser
om
Dødeligheden blandt Indskyderne
i den norske almindelige Enkekasse
i Aarene 1846—1872, begge inclusive.

(Af Dr. O. J. Broch).

Når man vil undersøge Dödeligheden blandt en bestemt Kreds af Personer i et bestemt Tidsrum, sker dette ved at optælle, hvormange af disse Personer inden Grændserne for det givne Tidsrum have fyldt en vis Alder, f. Ex. det 40de År, hvormange deraf have oplevet den næste Födselsdag, altså fyldt det 41de År, og hvormange der forinden ere döde. Forholdet af de mellem den 40de og den 41de Födselsdag döde til Antallet af de, der levede paa den 40de Födselsdag angiver da i den undersögte Kreds af Personer og det undersögte Tidsrum den stedfundne Dödelighed for det 40de År. Forholdet mellem de ved den 41de Födselsdag gjenlevende og de ved den 40de Födselsdag levende giver den stedfundne Levedygtighed for det 40de År. Summen af disse to Forholdstal er da lig Enheden.

Er Antallet af de forskjellige Aldersklasser tilstrækkeligt stort, kunne de to ovennævnte Forholdstal anvendes som Sandsynligheden for at en Person i en vis Alder, f.

Digitized by Google

Ex. netop 40 År, skal dö inden 1 År, altså inden han har nået det 41de År, og som Sandsynligheden for at han skal leve endnu 1 År, altså opnå det 41de År. Anvendes disse to Sandsynligheder på andre Personer og på et andet Tidsrum forudsættes selvfölgelig herved endvidere at alle övrige Forhold, der foruden Alderen kunne have Indflydelse på Dödeligheden, såsom Livsvilkår, Næringsvei, klimatiske Forholde, Hygienen og Lægekunstens Standpunkt m. v. ere uforandret de samme som for den undersögte Kreds af Personer og for det undersögte Tidsrum.

Er Forholdstallet for Levedygtigheden beregnet for alle på hinanden fölgende Aldere, dannes heraf en såkaldet Mortalitetstabel, eller, som den korrektere betegnes, Dekrementtabel, ved at gå ud fra et virkårligt valgt Antal Levende i Tabellens laveste Alder og derpå efter det for enhver Alder fundne Forholdstal for 1 Års Levedygtighed, eller Sandsynlighed for at leve mindst 1 År, at beregne Antallet af Gjenlevende i enhver fölgende Alder.

Et Exempel vil nærmere oplyse Fremgangsmåden herved.

Af Mænd i den nye Afdeling af den norske almindelige Enkekasse i Tidsrummet fra denne Afdelings Oprettelse i 1848 til Slutningen af Året 1872 har jeg således fundet at der har været 699, som efter deres Indtrædelse i Enkekassen havde fyldt deres 40de År. Af disse ere 6 döde forinden de bleve 41 År. Dödeligheden for 1 År for Alderen 40 År har altså været $\frac{6}{699}$. Af de tilbageværende 693 Mænd, der bleve 41 År, vare 34, som endnu ved Slutningen af 1872 ikke havde fyldt det 42de År, og om hvem man altså endnu ikke vidste, om de vilde opleve denne Alder eller dö forinden. Disse maa derfor ikke medregnes. Derimod er der tilkomne 59 nye Indskydere i Alderen 41 År.

Digitized by Google

Ialt haves altså: 693 — 34 + 59 = 718 Indskydere i Alderen 41 År. Om disse haves den Erfaring at 3 ere döde för de bleve 42 År, medens 715 oplevede det 42de År. Levedygtigheden for 1 År har altså ved 41 Års Alderen været $\frac{715}{718}$. På samme Måde er Levedygtigheden for 1 År fundet at have været ved 42 Års Alderen $\frac{728}{733}$, ved 43 Års Alderen $\frac{747}{754}$ o. s. v.

For heraf at danne en Dekrementtabel, går man ud fra et vilkårligt Antal Levende i 40 Års Alderen f. Ex. 89421 og slutter forholdsvis at: når af 699 i Alderen 40 et Antal af 693 oplevede 41 År, så vil af 89421 i Alderen 40 et Antal af 88654 blive 41 År; når af 718 i Alderen 41 et Antal af 715 oplevede 42 År, så vil af 88654 et Antal af 88283 blive 42 År; når af 733 i Alderen 42 et Antal af 728 oplevede 43 År, så vil af 88283 et Antal af 87681 blive 43 År o. s. v. Man får således heraf Dekrementtabellen:

Alder	Antal Levende
40	89421
41	88654
42	88283
43	87681 o. s. v.

hvilken Dekrementtabel da nöiagtig fremstiller den stedfundne Dödelighed i den undersögte Kreds af Personer og i det givne Tidsrum

Da jeg af de 693 Gjenlevende i Alderen 41 År ikke har medtalt de 34, der först i Löbet af det sidste År af det givne Tidsrum, Året 1872, havde fyldt det 41de År, fordi jeg ikke endnu kunde vide, hvormange af disse vilde blive 42 År og hvormange deraf vilde dö mellem det 41de og det 42de År, må jeg naturligvis heller ikke medtælle blandt de Döde de af disse samme 34 Personer, som döde i 1872 efter deres i dette År oplevede 41de Födselsdag;

Digitized by Google

thi medtages ikke de Levende af en Gruppe Personer, må heller ikke de Döde af samme Gruppe medtages.

De i Året 1872 döde Personer, hvis Död indtraf efter deres Födselsdag samme År, ere derfor helt igjennem ikke medregnede blandt de Döde.

Overhovedet må ved et nöiagtigt Opgjör ingen Person medtages, der ikke har havt, eller, om han er död, vilde, om han havde levet, kunne havt mindst 2 Fødselsdage efter sin Indtrædelse i Enkekassen og indtil Udgangen af det for Undersøgelsen valgte Tidsrum, her Året 1872.

Ingen Indskyder i Året 1872 har derfor kunnet blive medregnet og heller ikke Indskyderne i 1871, hvis Indtrædelse falder efter deres Fødselsdag i dette År.

Ved en nöiagtig Beregning af Dødeligheden i en bestemt afsluttet Kreds af Personer, som f Ex. alle Indskydere i Enkekassen i et bestemt Tidsrum, må man altså følge hver enkelt Person fra hans Indtrædelse i denne Kreds til hans Død eller til Slutningen af det for Beregningen vedtagne Tidsrum, og stedse for fulde År.

Dette har jeg kunnet gjøre for den nye Afdeling af den almindelige Enkekasse, der trådte i Virksomhed i 1848, fordi jeg i 1846, da jeg deltog i Undersøgelsen af den ældre Afdelings Dødelighedsforholde, sørgede for at fremtidig ved Enkekassen blev indrettet et alfabetisk ordnet Register, hvor ikke blot Alderen, således som denne beregnes for Indskud i Enkekassen, men også Fødselsdagen og Fødselsåret er opnoteret.

Disse Opgaver af Fødselsdagen haves derimod ikke indført i nogen Protokol for den ældre Afdeling af Enkekassen og det for samme først i 1846 oprettede alfabetiske Register indeholder således ikke Angivelse af Fødselsdagen, og altså heller ikke med Sikkerhed det i Løbet

Digitized by Google

af 1846 fyldte Antal År. I Enkekassens ældre Indskudsprotokoller fandtes nemlig blot optegnet de ved Beregningen af Indskuddene i Overensstemmelse med Lovgivningen herfor benyttede Aldere, nemlig for Mændene det ved Tiden for Indskuddet nærmeste Antal hele År, for Kvinderne det fyldte Antal År. Dødbeattester ere rigtignok opbevarede i Arkivet, men ikke ordnede alfabetisk, så at deres Benyttelse vilde blive et overhånds vidtløftigt Arbeide. Ved Udfyldningen af det alfabetiske Register for den ældre Afdeling den 1ste Januar 1846 nøiedes man derfor med at antage for Mænd, at deres Fødselsdag netop faldt sammen med Indtrædelsesdagen og for Kvinder at deres Fødselsdag faldt ¼ År før Indtrædelsen. Kun forsåvidt ældre Indskydere senere tillige have gjort Indskud i den nye Afdeling, hvilket er Tilfældet med et ikke ringe Antal, har jeg efter denne sidste Afdelings Register kunnet tilføie Fødselsdagen, også i den ældre Afdelings Register og herefter beregne Alderen med Nøiagtighed.

Jeg skal nu nærmere forklare Fremgangsmåden ved Udførelsen af Beregningerne.

Det alfabetiske Register består af i Pakker alfabetisk ordnede Blanketter af følgende Form.

Digitized by Google

Nye Enke-kasse.	Mandens Navn og Stand.	Hustruens Navn.	Reception-Nr.	Pension.
1861. Juni 8 cfr. gl. E. No. 2321.	N. N. Sorenskriver i søndre Søndmøre.	N. N. født N. N. Enke efter N. N. cfr. gl. E. No. 2321.	1596 1631 1681	100 Spd. 20 — 30 —
	Født 17 Mai År 1812.	Født 18 Juni År 1815.		
	Alder ved Indtrædelsen $49\frac{1}{12} = 50 \div$	Alder ved Indtrædelsen 46 netop		

Levende i Alderen	Ved Opgjør.	Død i Alderen	Levende i Alderen	Ved Opgjør.	Død i Alderen
51 +	31te Decbr 1863		48 +	31te Decbr. 1863	
56 +	—— 1868		53 +	—— 1868	
58 +	—— 1870				
60 +	—— 1872			Regnet som Levende ved Opgjøret i 1868	
	Regnet som Levende ved Opgjøret i 1872				
Død	den 3die Oktbr. 1872	60+	Død	den 31te Aug. 1868	53+

Digitized by Google

I dette Exempel sees at Konen ved Opgjøret pr. 31te Decbr. 1868 og Manden ved Opgjøret pr. 31te Decbr. 1872, på Grund af at deres Død i disse År indtraf efter deres Fødselsdag, ved Opgjøret af Dekrementtabeller til Udløbet af disse År bleve regnede som Levende. Derimod blev Konen ved Opgjøret pr. 31te Decbr. 1872 regnet som Død.

Hvor enten Manden eller Konen have været gift tidligere og Indskud er gjort i samme Afdeling af Enkekassen bliver den nederste Del af Blanketten overkrydset med Påtegning om det tidligere Giftermål, for at forebygge at Vedkommende skal blive medregnet flere Gange. Indtrædelsesdatoen i Hjørne til Venstre er først i den senere Tid bleven påført Blanketten for at denne i sig selv kan indeholde alle Opgaver, der ere nødvendige til Beregning af de påførte Aldere.

Ved hvert Opgjør bliver Alderen pány beregnet efter Fødselsåret og først derefter sammenlignet med det ved foregående Opgjør fundne Tal.

Disse Blanketter holdes stadig à jour og ordnede i alfabetisk Orden, det sidste for derved at sikkres mod at den samme Mand bliver opført og ved Opgjør af Dødeligheden medregnet flere Gange.

Dødsfald af Mænd, hvis Hustruer overleve dem, bliver man selvfølgelig med fuld Sikkerhed bekjendt med ved den Dødsattest, som Enken må tilveiebringe, for at erholde sin Pension udbetalt første Gang. Ligeså Dødsfald af Enker, da Dødsattest må tilveiebringes for at den sidst forfaldne Pension kan hæves af Arvingerne; undlades dette, bliver man snart opmærksom på, at Pension ikke er hævet i regelmæssig Tid, og anstiller da, når dette Ophør med Pen-

Digitized by Google

sionsudbetaling har varet nogen Tid, fornøden særlig Undersøgelse i den Anledning.

Dødsfald af Koner, hvis Mænd overleve dem, har man derimod ikke lignende Sikkerhed for vil blive anmeldt, uagtet efter Enkekassens Fundats Mændene under Straf af Mulkt ere forpligtede hertil. Dødsfald af Enkemænd erholder man heller ingen lovbestemt Anmeldelse om. For at supplere Mangelen heraf har en af Enkekassens Betjente det Hverv stadig at efterse Dødsanmeldelser i de dertil mest benyttede Aviser. Da de allerfleste Indskydere ere Embedsmænd, bliver Enkekassen, der, for at kunne overholde Indskudspligten, erholder officiel Meddelelse om enhver Afgang og Tilgang i Embedsstanden, på denne Måde underrettet om Dødsfaldet, såfremt Vedkommende dør som Embedsmand. Også om pensionerede Embedsmænds Død bliver Enkekassen i den senere Tid officielt underrettet.

Forud for ethvert Opgjør af Enkekassens Status eller af Dødeligheden ved samme foretages et Gjennemsyn af den ovennævnte alfabetisk ordnede Blanketfortegnelse og, hvor der findes nogen Grund til Tvivl, foretages en nærmere Undersøgelse.

Da det Opgjør over Dødeligheden ved Udgangen af 1872, hvoraf jeg her meddeler Resultatet, først påbegyndtes af mig Sommeren 1874 og efter nøiagtig Undersøgelse af sådanne Tvivlstilfælde som de ovennævnte, antager jeg Grundlaget for samme har været meget pålideligt.

Ved Optællingen ere selvfølgelig Mænd og Kvinder optalte særlig.

Denne Optælling har jeg foretaget således at først Årstallene ere overførte til en Liste med tre Rubrikker: Indtrædende, Udtrædende, Døde. I ovenstående Exempel er for Mandens Vedkommende Indtrædelsesalderen, d. e. den

Digitized by Google

Alder han havde ved første Fødselsdag efter Indtrædelsen, 50; Udtrædelsesalderen, d. e. den Alder han havde ved sidste Fødselsdag i 1872, på hvilken Fødselsdag han endnu levede, 60. Mandens Død, der først indtraf efter denne Fødselsdag, må man, som ovenfor forklaret, ikke tage Hensyn til ved Opgjøret af Dødeligheden for et Tidsrum, der slutter med dette År.

For Hustruens Vedkommende er Indtrædelselsalderen 46, Dødsalderen 53.

Betegner man de tre Rubrikker med Forbogstaverne I, U, D, så erholdes herved følgende Tabel:

I.	U.	D.
50	60	
53		73
25	28	
27		27
30	45	

o. s. v.

Denne Tabel har jeg derpå revideret, for Mændenes Vedkommende ved at gjentage Optællingen i særlige Rubrikker efter Vedkommendes Stand, som Theologer, Skolelærere, Jurister, Medicinere, Militære og Andre; for Kvindernes Vedkommende ved simpel gjentagen Optælling på en ny Liste. De to Exemplarer ere derpå konfererede for hver af de Pakker af Blanketter, hvori den alfabetiske Katalog var delt.

Et særskilt Eftersyn har jeg endnu udført for alle Døde, for at overbevise mig ved et sådant tredie Eftersyn at ikke Tal, der skulle staa i Rubrikken U ere komne over i Rubrikken D eller omvendt, samt tillige for at overbevise mig om at alle i det sidste År døde Personer, hvis Døds-

Digitized by Google

dag falder efter Fødselsdagen ere regnede som udtrædende ved denne sidste, altså som levende.

Efter at disse Lister således ere reviderede, har jeg optalt Tallene i samme på sædvanlig Måde, og revideret denne ved Repetition.

Når således Antallet af Indtrædende I_n, af Udtrædende U_n og af Døde, D_n ere fundne for de forskjellige Alderen n, så findes heraf Antallet af Levende L_n ved Hjælp af Formelen $L_n = L_{n-1} - D_{n-1} + I_n - U_n$, således som ovenfor ved et Exempel er oplyst, og ved at gå ud fra den laveste forekommende Alder for hvilken $L_n = I_n$.

Er på denne Måde Antallet af Levende, L_n, bleven beregnet for alle Aldere n, så udtrykkes den for Alderen n stedfundne Dødelighed for 1 År ved Forholdsattest $\frac{D_n}{L_n}$, og Levedygtigheden ved Forholdstallet $\frac{L_n - D_n}{L_n}$.

Af disse sidste Forholdstal dannes derefter Dekrementtabellen ved at gå ud fra et vilkaarligt Tal i den lavest iagttagne Alder, f. Ex. A_{20}, og deraf beregne Dekrementtabellens følgende Tal A_{21}, A_{22}, A_{23} o. s. v. ved Formelen $\frac{A_{n+1}}{A_n} = \frac{L_n - D_n}{L_n}$.

Subtraherer man altså Logarithmen af L_n fra Logarithmen af $L_n - D_n$, så erholdes Logarithmen af $\frac{A_{n+1}}{A_n}$ og ved successive at addere disse sidste, idet man går ud fra Logarithmen til det første vilkårlig valgte Tal A_{20}, erholdes efterhånden Log. A_{21}, Log. A_{22}, o. s. v., og heraf Dekrementtabellen A_{20}, A_{21}, A_{22} o. s. v.

Digitized by Google

Jeg har på denne Måde beregnet en Dekrementtabel særlig for den nye Afdeling af den almindelige Enkekasse, for hvilken Afdeling Opgaverne over Fødselsdag haves fuldstændig.

Jeg har derefter udført en lignende Beregning for den samlede Enkekasse, for hvis ældre Afdelings Vedkommende, som nævnt, ikke overalt Opgave haves over Fødselsdagen. Beregningen for den samlede Enkekasse, udførtes ved til Optællingen af Indtrædende, Udtrædende og Døde i den nye Afdeling at lægge de tilsvarende Tal for den ældre Afdeling, disse sidste således, optalte, at, hvor Indskud senere var foretaget i den nye Afdeling, Vedkommende regnedes som udtrådt af den ældre Afdeling i samme Alder, hvori han regnedes som indtrådt i den nye Afdeling. Herved erholdes nøiagtigt samme Resultater af Levende og Døde i de forskjellige Aldersklasser, altså samme Dekrementtabel, som om Optællingen havde været udført efter et for begge Afdelinger fælles Register. I den ældre Afdeling er 1ste Januar 1846 valgt som Udgangspunkt fordi de ældre i Årene 1846–1847 foretagne Opgjør sluttede med Udgangen af 1845. Det samlede Opgjør omfatter altså alle Erfaringer i Enkekassen for Årene 1846–1872, begge inclusive, altså et Tidsrum af 27 År.

Resultaterne af disse Undersøgelser sees af efterstående Tabeller:

Digitized by Google

I. Mænds Dødelighed efter Erfaringer ved den nye Afdeling af den norske almindelige Enkekasse fra dennes Oprettelse i 1848 til Udgangen af 1872.

Alder	Indtrædende	Udtrædende	Døde.	Levende.	Dekrementtabel.	Alder	Indtrædende	Udtrædende	Døde.	Levende.	Dekrementtabel.
n	I_n	U_n	D_n	L_n	A_n	n	I_n	U_n	D_n	L_n	A_n
22	2	—	—	2	100000	53	33	43	19	719	79084
23	1	—	—	3	100000	54	20	47	14	673	76995
24	17	—	1	20	100000						
						55	25	63	8	621	75393
25	34	1	—	52	95000	56	21	57	6	577	74422
26	43	3	—	92	95000	57	25	61	20	535	73648
27	42	6	—	128	95000	58	8	46	8	477	70895
28	61	4	1	185	95000	59	17	52	12	434	69706
29	60	6	2	238	94486						
						60	16	63	10	375	67778
30	53	14	1	275	93692	61		40	8	325	65971
31	66	15	2	325	93352	62		34	8	283	64347
32	47	15	3	355	92777	63		26	10	249	62528
33	60	25	—	387	91993	64		29	3	210	60017
34	67	30	—	424	91993						
						65		20	4	187	59159
35	66	21	3	469	91993	66		30	11	153	57894
36	71	16	3	521	91405	67		25	3	117	53732
37	84	26	3	576	90879	68		11	5	103	52354
38	82	24	5	631	90405	69		12	3	86	49812
39	63	19	2	670	89689						
						70		16	4	67	48075
40	71	40	6	699	89421	71		7	3	56	45205
41	59	34	3	718	88654	72		8	1	45	42788
42	61	43	5	733	88283	73		6	1	38	41832
43	58	32	7	754	87681	74		7	5	30	40731
44	67	32	8	782	86867						
						75		3	—	22	33943
45	58	37	6	795	85978	76		4	—	18	33943
46	53	38	6	804	85329	77		8	1	10	33943
47	43	38	10	803	84693	78		1	—	8	30549
48	42	37	10	798	83638	79		4	—	4	30549
49	37	43	10	782	82590						
						80		1	2	3	30549
50	34	33	8	773	81534	81		—	—	1	10183
51	34	36	8	763	80690	82		1	—	—	10183
52	28	47	7	736	79844	Sum	1729	1440	289		

Digitized by Google

II. Kvinders Dødelighed efter Erfaringer ved den nye Afdeling af den norske almindelige Enkekasse fra dennes Oprettelse i 1848 til Udgangen af 1872.

Alder n	Indtrædende. I_n	Udtrædende U_n	Døde. D_n	Levende. L_n	Dekrementtabel. A_n	Alder n	Indtrædende. I_n	Udtrædende. U_n	Døde U_n	Levende. L_n	Dekrementtabel. A_n
17	1	+	—	1	100000	52	13	45	4	441	72581
18	10	—	—	11	100000	53	12	36	4	413	71922
19	30	—	—	41	100000	54	12	29	6	392	71226
20	37	2	2	76	100000	55	4	33	4	357	70135
21	73	4	2	143	97368	56	7	32	2	328	69350
22	87	5	4	223	96007	57	8	40	2	294	68927
23	82	13	2	288	94285	58	3	36	4	259	68458
24	104	10	3	380	93630	59	5	23	6	237	67401
25	72	16	5	433	92891	60	5	32	3	204	65694
26	80	21	3	487	91818	61	1	23	2	179	64728
27	75	23	6	536	91252	62	3	31	3	149	64005
28	78	26	9	582	90231	63	2	14	3	134	62716
29	71	33	6	611	88835	64	—	15	1	116	61312
30	56	33	7	628	87963	65	1	17	2	99	60784
31	63	32	10	652	86983	66	1	14	3	84	59556
32	53	28	4	667	85649	67	—	9	4	72	57429
33	59	34	3	688	85135	68	1	25	3	44	54238
34	69	38	6	716	84764	69	—	8	—	33	50540
35	52	34	4	728	84053	70	2	5	1	30	50540
36	42	39	4	727	83592	71	—	2	2	27	48855
37	37	35	8	725	83132	72	—	5	—	20	45237
38	50	29	4	738	82214	73	—	2	2	18	45237
39	58	44	10	743	81769	74	—	—	1	16	40210
40	32	48	6	717	80668	75	—	2	1	13	37697
41	43	50	8	704	79993	76	—	1	1	11	34797
42	35	56	5	675	79084	77	—	2	1	8	31634
43	45	40	7	675	78498	78	—	2	1	5	27680
44	41	50	3	659	77684	79	—	1	—	3	22144
45	31	44	5	643	77331	80	—	1	—	2	22144
46	24	38	6	624	76729	81	—	—	—	2	22144
47	19	51	4	586	75992	82	—	—	—	2	22144
48	27	47	4	562	75473	83	—	—	—	2	22144
49	14	45	5	527	74936	84	—	1	—	1	22144
50	32	41	5	513	74225	85	—	1	—	—	22144
51	19	48	6	479	73501	Sum	1776	1544	232		

Digitized by Google

III. Mænds Dødelighed efter Erfaringer ved den samlede norske almindelige Enkekasse i Tidsrummet fra Begyndelsen af 1846 til Slutningen af 1872.

Alder. n	Indtrædende I_n	Udtrædende U_n	Døde. D_n	Levende. L_n	Dekrementtabel. A_n	Alder. n	Indtrædende I_n	Udtrædende U_n	Døde. D_n	Levende. L_n	Dekrementtabel. A_n
22	2	—	—	2	100000	60	44	83	33	1185	66257
23	2	—	—	4	100000	61	30	52	42	1130	64412
24	19	—	1	23	100000	62	20	56	37	1052	62018
						63	32	45	42	1002	59836
25	38	1	—	59	95652	64	23	42	41	941	57328
26	45	3	—	101	95652						
27	49	6	—	144	95652	65	14	37	37	877	54830
28	85	4	1	225	95652	66	19	46	43	813	52517
29	85	7	3	302	95227	67	20	42	46	748	49739
						68	21	30	33	693	46681
30	87	14	1	372	94281	69	17	35	33	642	44458
31	99	15	2	455	94028						
32	78	17	3	514	93614	70	22	32	46	599	42173
33	103	29	2	585	93068	71	9	23	30	539	38934
34	116	38	1	661	92750	72	10	20	36	499	36767
						73	13	17	34	459	34114
35	141	31	4	770	92609	74	12	25	47	412	31587
36	132	27	5	871	92128						
37	137	43	6	960	91600	75	14	15	23	364	27984
38	139	39	8	1054	91027	76	11	13	28	339	26216
39	121	36	7	1131	90336	77	8	18	35	301	24050
						78	2	16	37	252	21254
40	139	59	10	1204	89777	79	3	16	19	202	18133
41	129	56	13	1267	89031						
42	129	63	9	1320	88118	80	7	11	29	179	16428
43	116	61	9	1366	87517	81	2	4	24	148	13766
44	131	61	14	1427	86940	82	3	8	14	119	11534
						83	2	8	14	99	10177
45	99	73	15	1439	86087	84	1	2	11	84	8738
46	92	70	14	1446	85190						
47	104	61	21	1475	84365	85	1	4	14	70	7594
48	96	58	18	1492	83164	86	1	2	8	55	6061
49	83	54	17	1508	82161	87	—	1	16	46	5179
						88	2	4	6	28	3378
50	85	57	17	1514	81232	89	1	1	4	22	2654
51	92	55	20	1534	80319						
52	78	65	25	1527	79272	90	—	3	3	15	2171
53	81	63	39	1520	77974	91	—	—	3	12	1737
54	57	61	31	1477	75974	92	—	1	—	8	1303
						93	—	—	2	8	1303
55	59	80	26	1425	74379	94	—	1	1	5	977
56	78	80	19	1397	73022						
57	71	87	43	1362	72029	95	—	—	3	4	782
58	49	63	30	1305	69755	96	—	—	1	1	195
59	57	73	35	1259	68151	97				0	0
						Sum	3667	2323	1344		

Digitized by Google

IV. Kvinders Dødelighed efter Erfaringer ved den samlede norske almindelige Enkekasse i Tidsrummet fra Begyndelsen af 1846 til Slutningen af 1872.

Alder n	Indtræ-dende I_n	Udtræ-dende U_n	Døde. D_n	Levende. L_n	Dekrementtabel. A_n	Alder n	Indtræ-dende I_n	Udtræ-dende U_n	Døde. D_n	Levende. L_n	Dekrementtabel. A_n
17	1	—	—	1	100000	52	67	61	21	1552	72197
18	13	—	—	14	100000	53	63	69	15	1525	71220
19	33	—	—	47	100000	54	65	53	23	1522	70519
20	44	2	2	89	100000	55	54	52	18	1501	69453
21	83	4	2	166	97753	56	57	59	19	1481	68621
22	102	6	5	260	96575	57	45	64	23	1443	67740
23	109	13	2	351	94718	58	45	67	32	1398	66661
24	135	11	3	473	94178	59	55	53	29	1368	65135
25	110	17	6	563	39518	60	44	66	26	1317	63754
26	133	24	4	666	92584	61	32	65	27	1258	62495
27	119	25	6	756	92027	62	40	53	34	1218	61154
28	121	33	13	838	91297	63	31	50	34	1165	59447
29	125	40	10	910	89881	64	35	43	19	1123	57712
30	112	41	8	971	88893	65	32	50	32	1086	56736
31	125	50	13	1038	88161	66	35	44	29	1045	55064
32	116	39	9	1102	87057	67	23	56	34	983	53536
33	123	50	7	1166	86346	68	36	63	34	922	51684
34	144	59	10	1244	85827	69	27	41	36	874	49778
35	109	52	11	1291	85137	70	36	28	33	846	47728
36	126	60	18	1346	84412	71	31	34	34	810	45866
37	87	46	19	1369	83283	72	8	26	44	758	43941
38	117	52	10	1415	82127	73	25	32	41	707	41390
39	122	65	19	1462	81559	74	23	26	35	663	38990
40	111	70	13	1484	80487	75	16	36	43	608	36931
41	111	71	14	1511	79782	76	14	28	55	551	34320
42	103	74	12	1526	79043	77	17	22	31	491	30894
43	97	67	9	1544	78421	78	18	29	48	449	28943
44	108	76	16	1567	77964	79	14	18	41	397	25849
45	74	72	14	1553	77168	80	10	18	40	348	23180
46	96	56	19	1579	76472	81	6	18	27	296	20515
47	75	61	16	1574	75552	82	6	13	34	262	18644
48	89	75	9	1572	74784	83	7	13	29	222	16225
49	69	64	15	1568	74356	84	4	6	27	191	14105
50	92	69	16	1576	73645	85	1	11	31	154	12111
51	69	68	15	1561	72897	86	2	4	16	121	9673

Digitized by Google

Alder n	Indtrædende. I_n	Udtrædende U_n	Døde. D_n	Levende. L_n	Dekrementtabel. A_n	Alder n	Indtrædende I_n	Udtrædende U_n	Døde D_n	Levende. L_n	Dekrementtabel. A_n
87	—	2	23	103	8394	98	—	—	1	2	233
88	1	4	20	77	6520	99	—	—	—	1	116
89	2	3	7	56	4826						
						100	—	—	—	1	116
90	1	2	14	48	4223	101	—	—	—	1	116
91	—	1	12	33	2991	102	—	—	—	1	116
92	—	1	7	20	1904	103	—	—	—	1	116
93	—	—	2	13	1237	104	—	—	—	1	116
94	1	—	4	12	1047						
						105	—	—	—	1	116
95	—	2	2	6	698	106	—	—	1	1	116
96	—	—	1	4	465	107	—	—	—	0	0
97	—	—	1	3	349	Sum	4432	2898	1534		

Det sees heraf at for Mændenes Vedkommende har:

a) ved den nye Afdeling Antallet været 1729, hvoraf 289 Døde og 1440 Gjenlevende, største Antal Levende i nogen enkelt Alder 804;

b) ved den samlede Enkekasse har Antallet været 3667, hvoraf 1344 Døde, Gjenlevende 2323, største Antal Levende i nogen enkelt Alder 1534.

For Kvinders Vedkommende har:

a) ved den nye Afdeling Antallet været 1776, hvoraf 232 Døde og 1544 Gjenlevende, største Antal Levende i nogen enkelt Alder 743;

b) ved den samlede Enkekasse har Antallet været 4432, hvoraf 1534 Døde og 2898 Gjenlevende, største Antal Levende i nogen enkelt Alder 1579.

I Danmark, hvor en lignende Undersøgelse ere foretaget angående Dødeligheden i Livrente- og Forsørgelses-Anstalten af 1842, omfattende ligeledes 27 Aar, fra 1842 til 1868, af denne nærmest til vor Enkekasse svarende Ind-

Digitized by Google

retning, har man i Afdelingen for livsvarige Overlevelsesrenter havt:

for Mænd Antal 5943, hvoraf 1063 Døde og 4880 Gjenlevende, største Antal i nogen enkelt Alder 2110;

for Kvinder Antal 8558, hvoraf 1257 Døde og 7301 Gjenlevende, største Antal i nogen enkelt Alder 2778.

De ovenstående Dekrementtabeller, udregnede efter Erfaringer ved den samlede norske Enkekasse, udvise, med Undtagelse af de yngste Aldere, hvor Antallet af Erfaringer er for lidet, en ret regelmæssig Gang; for de höjeste Aldere er vistnok også Antallet af Erfaringer ringe, men dette er her en Nödvendighed og medförer ikke så stor Uregelmæssighed ved de Anvendelser, hvortil Dekrementtabeller benyttes.

Ved en sådan Anvendelse vil det dog navnlig for kortvarige Forsörgelsers Vedkommende, være nödvendigt at foretage en Udjævning af de mindre Uregelmæssigheder, som det mindre Antal Erfaringer stedse må medföre. Denne Udjævning er nedenfor udført på sædvanlig Måde for den samlede Enkekasses Vedkommende: af den fundne Dekrementtabel er beregnet Livrenteværdien for alle Aldere efter en vis Rentefod, hvortil jeg har valgt den samme som i Danmark ved ovennævnte Undersögelser valgte, nemlig 4 pCt. årlig betalt efterskudsvis for hvert Halvår; disse Livrenteværdier ere derpå udjævnede ved at sætte samme lig Middeltallet af den for den givne Alder, for de to foregående og for de to efterfölgende Aldere fundne, og fra disse udjævnede Livrenteværdier er derpå beregnet tilbage en ny Dekrementtabel.

Antallet Levende i den förste faktiske Dekrementtabel, A_n, diskonteres da ved at dividere samme med $(1{,}0404)^n$, og Livrenteværdien findes ved at dividere Summen af de såle-

Digitized by Google

des diskonterede Antal Levende fra den höieste Alder ned til Alderen n med Antallet diskonterede Levende i denne Alder og derfra subtrahere $0,_5$. Sættes: $\frac{A_n}{(1,_{0404})^n} = \mathfrak{A}_n$, hvor $\mathfrak{A}_n$ altså er det diskonterede Antal Levende, og $\Sigma\, \mathfrak{A}_n = \mathfrak{A}_n + \mathfrak{A}_{n+1} + \mathfrak{A}_{n+2} + \ldots = C_n$, hvor C_n altså er Summen af diskonteret Antal Levende, så bliver Livrenteværdien $\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n} - 0,_5$. Istedetfor at udjævne disse Tal udjævnes Værdien af $\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n}$, idet den konstante Subtraktor $0,_5$ kan udelades. Man sætter altså som udjævnet Værdi:

$$\frac{1}{5}\left(\frac{C_{n-2}}{\mathfrak{A}_{n-2}} + \frac{C_{n-1}}{\mathfrak{A}_{n-1}} + \frac{C_n}{\mathfrak{A}_n} + \frac{C_{n+1}}{\mathfrak{A}_{n+1}} + \frac{C_{n+2}}{\mathfrak{A}_{n+2}}\right)$$

Man beregner nu heraf den udjævnede Dekrementtabel ved at gå ud fra samme Værdi af C_n i den yngste Alder, f. Ex. 25, som i den faktiske Dekrementtabel. Af C_{25} og den udjævnede Værdi af $\frac{C_{25}}{\mathfrak{A}_{25}}$ beregnes ved Division den udjævnede Værdi af $\mathfrak{A}_{25}$; ved at subtrahere samme fra C_{25} findes den udjævnede Værdi af C_{26}, ved at dividere samme med den udjævnede Værdi af $\frac{C_{26}}{\mathfrak{A}_{26}}$ findes den udjævnede Værdi af $\mathfrak{A}_{26}$ o. s. v. Af de således beregnede udjævnede Værdier af $\mathfrak{A}_n$ beregnes derefter de udjævnede Værdier af A_n, eller den udjævnede Dekrementtabel, ved at multiplicere med $(1,_{0404})^n$.

Resultaterne af denne Beregning findes i nedenstående Tabeller. Beregningerne ere alle udförte med to Decimaler flere, hvilke her ere bortkastede.

Digitized by Google

V. Udjævnet Dekrementtabel for Mænd efter Erfaringer ved den samlede norske almindelige Enkekasse 1846—1872.

Alder	Faktisk Tabel.			Udjævnet Tabel.		
	$\mathfrak{A}_n$	C_n	$\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n}$	$\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n}$	C_n	$\mathfrak{A}_n$
22	41840	824310	19,701			
23	40215	782470	19,457			
24	38654	742255	19,203			
25	35537	703601	19,799	19,465	703601	36147
26	34158	668064	19,558	19,383	667454	34435
27	32831	633906	19,308	19,315	633020	32774
28	31556	601075	19,048	19,109	600246	31412
29	30196	569519	18,861	18,904	568834	30090
30	28735	539323	18,769	18,708	538743	28798
31	27545	510588	18,536	18,524	509946	27528
32	26359	483043	18,325	18,329	482417	26320
33	25188	456684	18,131	18,094	456098	25207
34	24127	431496	17,884	17,858	430891	24129
35	23155	407369	17,593	17,612	406762	23096
36	22140	384214	17,354	17,359	383666	22101
37	21158	262074	17,097	17,102	361565	21141
38	20210	340916	16,869	16,857	340423	20194
39	19277	320706	16,598	16,612	320229	19277
40	18414	301429	16,369	16,372	300951	18382
41	17552	283015	16,124	16,119	282569	17530
42	16697	265463	15,898	15,859	265040	16712
43	15940	248766	15,607	15,590	248328	15929
44	15220	232826	15,298	15,314	232399	15176
45	14486	217607	15,023	15,022	217223	14461
46	13778	203121	14,743	14,737	202762	13759
47	13114	189344	14,438	14,454	189003	13076
48	12426	176229	14,183	14,161	175927	12424
49	11799	163803	13,883	13,854	163503	11802
50	11213	152004	13,556	13,541	151702	11203
51	10656	140792	13,212	13,217	140499	10630
52	10109	130136	12,873	12,909	129869	10061
53	9557,3	120027	12,559	12,608	119808	9502,5
54	8950,5	110469	12,342	12,308	110305	8961,9
55	8422,3	101519	12,054	11,994	101344	8449,7
56	7947,6	93097	11,714	11,695	92894	7943,0
57	7535,1	85149	11,300	11,370	84951	7471,2
58	7013,8	77614	11,066	11,040	77480	7018,2
59	6586,5	70600	10,719	10,709	70462	6579,5

Digitized by Google

Alder	Faktisk Tabel.			Udjævnet Tabel.		
	$\mathfrak{A}_n$	C_n	$\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n}$	$\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n}$	C_n	$\mathfrak{A}_n$
60	6154,7	64014	10,401	10,407	63882	6138,2
61	5751,0	57859	10,061	10,090	57744	5722,9
62	5322,2	52108	9,791	9,788	52021	5314,9
63	4935,6	46786	9,479	9,493	46706	4919,9
64	4545,1	41850	9,208	9,204	41786	4540,2
65	4178,3	37305	8,928	8,918	37246	4176,6
66	3846,6	33127	8,612	8,654	33069	3821,2
67	3501,7	29280	8,362	8,377	29248	3491,4
68	3158,7	25778	8,161	8,088	25757	3184,4
69	2891,5	22620	7,823	7,827	22572	2883,9
70	2636,4	19728	7,483	7,544	19688	2609,7
71	2339,4	17092	7,306	7,246	17079	2357,0
72	2123,4	14752	6,948	6,955	14722	2116,5
73	1893,7	12629	6,669	6,720	12605	1875,8
74	1685,8	10735	6,370	6,437	10729	1666,8
75	1485,1	9049,9	6,306	6,157	9062,4	1471,8
76	1292,2	7614,8	5,893	5,895	7590,6	1287,7
77	1139,5	6322,6	5,549	5,683	6309	1109,1
78	967,86	5183,1	5,355	5,412	5193,8	959,72
79	793,69	4215,3	5,311	5,214	4234,0	812,02
80	691,11	3421,6	4,951	5,074	3422,0	674,38
81	556,66	2730,5	4,905	4,911	2747,6	559,48
82	448,28	2173,8	4,849	4,706	2188,2	464,93
83	380,18	1725,6	4,539	4,504	1723,2	382,64
84	313,74	1345,4	4,288	4,288	1342,6	312,63
85	262,07	1031,6	3,936	4,007	1028,0	256,56
86	201,05	769,56	3,828	3,878	771,41	198,90
87	165,14	568,51	3,443	3,788	572,51	151,14
88	103,51	403,37	3,897	3,722	421,37	113,22
89	78,17	299,86	3,836	3,634	308,15	84,79
90	61,48	221,69	3,606	3,608	223,36	61,90
91	47,27	160,21	3,389	3,311	161,46	48,77
92	34,08	112,94	3,314	2,934	112,69	38,41
93	32,75	78,87	2,408	2,460	74,28	30,19
94	23,61	46,12	1,951	1,983	44,09	22,24
95	18,15	22,51	1,240	1,397	21,85	15,64
96	4,36	4,36	1,000	0,747	6,21	8,32
97	0	0	0	0	0	0

Digitized by Google

Heraf erholdes følgende udjævnede Dekrementtabel, foran hvilken til Sammenligning er sat den først udregnede faktiske Tabel. Mantissen af Logarithmen til det udjævnede Antal Levende er tilføiet.

Alder n	Faktisk Dekrement-Tabel. A_n	Udjævnet Dekrement-Tabel. A_n	Log. A_n	Alder n	Faktisk Dekrement-Tabel. A_n	Udjævnet Dekrement-Tabel. A_n	Log. A_n
25	95652	97293	.98808	60	66257	66078	.82006
26	95652	96429	.98421	61	64412	64097	.80684
27	95652	95485	.97994	62	62018	61932	.79192
28	95652	95215	.97871	63	59836	59646	.77558
29	95227	94893	.97723	64	57328	57267	.75790
30	94281	94487	.97537	65	54830	54808	.73885
31	94028	93970	.97299	66	52517	52171	.71743
32	93614	93474	.97069	67	49739	49594	.69543
33	93068	93139	.96913	68	46681	47061	.67266
34	92750	92759	.96736	69	44458	44341	.64681
35	92609	92373	.96555	70	42173	41747	.62062
36	92128	91966	.96363	71	38934	39228	.59359
37	91600	91527	.96155	72	36767	36650	.56407
38	91027	90958	.95884	73	34114	33792	.52881
39	90336	90337	.95586	74	31587	31239	.49470
40	89777	89621	.95241	75	27984	28700	.45788
41	89031	89018	94899	76	26216	26125	.41705
42	88118	88194	.94544	77	24050	23410	.36940
43	87517	87457	.94179	78	21254	21075	.32377
44	86940	86690	.93797	79	18133	18552	.26839
45	86087	85942	.93421	80	16428	16030	.20493
46	85190	85075	.92980	81	13766	13836	.14102
47	84365	84121	.92490	82	11534	11962	.07781
48	83164	83151	.91987	83	10177	10143	.01041
49	82161	82178	.91476	84	8738	8707	.93986
50	81232	81159	.90934	85	7504	7434	.87121
51	80319	80125	.90377	86	6061	5996	.77787
52	79272	78894	.89704	87	5179	4740	.67582
53	77974	77528	.88946	88	3378	3694	.56754
54	75974	76070	.88122	89	2654	2879	.45919
55	74379	74621	.87286	90	2171	2186	.33971
56	73022	72979	.86320	91	1737	1792	.25338
57	72029	71418	.85381	92	1303	1469	.16690
58	69755	69798	.84384	93	1303	1201	.07947
59	68151	68079	.83301	94	977	920	.96394
				95	782	673	.82833
				96	195	375	.57116
				97	0	0	

Digitized by Google

VI. Udjævnet Dekrementtabel for Kvinder efter Erfaringer ved den norske almindelige Enkekasse 1846—1872.

Alder n	Faktisk Tabel. $\mathfrak{A}_n$	C_n	$\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n}$	Udjævnet Tabel. $\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n}$	C_n	$\mathfrak{A}_n$
17	51003	1013684	19,875			
18	49022	962681	19,638			
19	47119	913659	19,391			
20	45289	866540	19,134	19,347	866540	44790
21	42552	821251	19,300	19,296	821750	42588
22	40407	778699	19,271	19,264	779162	40446
23	38091	738292	19,382	19,256	738716	38363
24	36403	700201	19,234	19,201	700353	36474
25	34768	663798	19,092	19,121	663879	34721
26	33062	629030	19,026	18,992	629158	33128
27	31587	595968	18,868	18,894	596030	31546
28	30119	564381	18,738	18,809	564484	30012
29	28501	534262	18,746	18,710	534472	28565
30	27093	505761	18,667	18,632	505907	27153
31	25826	478668	18,534	18,550	478754	25809
32	24513	452842	18,474	18,429	452945	24578
33	23368	428329	18,329	18,290	428366	23421
34	22326	404961	18,138	18,146	404946	22316
35	21287	382635	17,975	17,997	382630	21261
36	20286	361348	17,813	17,861	361369	20232
37	19237	341062	17,729	17,723	341137	19249
38	18234	321825	17,650	17,595	321888	18295
39	17402	303591	17,446	17,461	303594	17387
40	16509	286189	17,336	17,307	286207	16538
41	15729	269680	17,146	17,123	269670	15749
42	14978	253951	16,955	16,926	253920	15002
43	14283	238973	16,731	16,710	238919	14298
44	13648	224690	16,463	16,483	224621	13627
45	12984	211042	16,253	16,255	210994	12981
46	12368	198058	16,014	16,022	198013	12359
47	11744	185690	15,811	15,778	185654	11767
48	11174	173946	15,568	15,570	173887	11204
49	10678	162772	15,243	15,252	162683	10667
50	10165,4	152094	14,962	14,963	152016	10160
51	9671,5	141929	14,675	14,668	141857	9670,9
52	9206,6	132257	14,365	14,372	132186	9197,5
53	8729,4	123050	14,096	14,075	122988	8737,8
54	8307,9	114321	13,761	13,769	114250	8297,8

Digitized by Google

Alder n	Faktisk Tabel. $\mathfrak{A}_n$	Faktisk Tabel. C_n	Faktisk Tabel. $\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n}$	Udjævnet Tabel. $\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n}$	Udjævnet Tabel. C_n	Udjævnet Tabel. $\mathfrak{A}_n$
55	7864,6	106013	13,480	13,455	105953	7874,6
56	7468,5	98149	13,142	13,130	98078	7469,7
57	7086,4	90680	12,796	12,821	90608	7067,3
58	6702,7	83594	12,472	12,509	83541	6678,5
59	6295,0	76891	12,215	12,199	76862	6300,9
60	5922,2	70596	11,920	11,891	70562	5933,8
61	5579,9	64674	11,590	11,593	64628	5574,6
62	5248,1	59094	11,260	11,290	59053	5230,7
63	4903,5	53846	10,981	10,958	53822	4911,7
64	4575,6	48942	10,696	10.626	48911	4603,1
65	4323,5	44367	10,262	10,284	44308	4308,2
66	4033,1	40043	9,929	9,932	39999	4027,3
67	3769,0	36010	9,554	9,568	35972	3759,5
68	3497,3	32241	9,219	9,226	32213	3491,6
69	3237.5	28744	8,878	8,874	28721	3236,3
70	2983,6	25506	8,549	8,521	25485	2990.6
71	2755,9	22523	8,172	8,177	22494	2750,7
72	2537,7	19767	7,789	7,837	19743	2519,1
73	2297,6	17229	7,499	7,485	17224	2301,3
74	2080,3	14931	7,177	7.146	14923	2088,4
75	1894,0	12851	6,785	6,854	12834	1872,6
76	1691,7	10957	6,477	6,538	10962	1676,7
77	1463,7	9265,4	6,330	6,249	9285,2	1486,0
78	1318,0	7801,7	5,919	5,989	7799,2	1302,2
79	1131,4	6483,7	5.731	5.749	6497,0	1130,0
80	974.94	5352,3	5,490	5,463	5367,0	982,51
81	829,57	4377,4	5,277	5,210	4384,5	841,51
82	724,62	3547,8	4,896	4,940	3543,0	717,25
83	606,10	2823,2	4,658	4,660	2825,7	606,35
84	506,46	2217,1	4,378	4.411	2219,4	503,20
85	417,98	1710,7	4,093	4,158	1716,2	412,79
86	320,88	1292,7	4,029	3,931	1303,4	331,59
87	267,64	971,79	3,631	3,765	971,81	258,13
88	199,80	704,15	3,524	3,552	713,68	200,91
89	142.16	504,35	3,548	3,343	512,76	153,40
90	119,56	362,19	3,029	3,264	359,36	110,10
91	81,40	242,63	2,981	3,276	249,26	76,09
92	49,79	161,23	3,238	3,201	173,17	54,09
93	31,11	111,44	3,583	3,274	119,07	36,37
94	25,30	80,33	3,175	3,426	82,71	24.14
95	16,21	55,03	3,395	3,537	58,56	16,56
96	10,39	38,82	3,737	3,694	42,01	11,37

Digitized by Google

Alder n	Faktisk Tabel. $\mathfrak{A}_n$	C_n	$\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n}$	Udjævnet Tabel. $\frac{C_n}{\mathfrak{A}_n}$	C_n	$\mathfrak{A}_n$
97	7,49	28,43	3,797	4,458	30,63	6,87
98	4,80	20,94	4,364	5,207	23,76	4,73
99	2,31	16,14	6,999	5,370	19,04	3,55
100	2,22	13,83	6,240	5,537	15,49	2,80
101	2,13	11,61	5 450	5,419	12,69	2,34
102	2,05	9.43	4,630	4,596	10,35	2,25
103	1,97	7,43	3,775	3,741	8,10	2,16
104	1,89	5,46	2.886	2,851	5,93	2.08
105	1,82	3,57	1,963	1,950	3,85	1,98
106	1,75	1,75	1,000	0,988	1,88	1,88
107	0	0	0	0	0	0

Heraf erholdes følgende udjævnede Dekrementtabel, foran hvilken til Sammenligning er sat den først udregnede faktiske Tabel. Mantissen af Logarithmen til det udjævnede Antal Levende er tilföiet.

Alder n	Faktisk Dekrement-Tabel. A_n	Udjævnet Dekrement-Tabel. A_n	Log. A_n	Alder n	Faktisk Dekrement-Tabel. A_n	Udjævnet Dekrement-Tabel. A_n	Log. A_n
20	100000	98899	.99519	37	83283	83332	.92081
21	97753	97834	.99049	38	82127	82401	.91593
22	96575	96668	.98528	39	81559	81476	.91103
23	94718	95393	.97952				
24	94178	94362	.97480	40	80487	80628	.90648
				41	79782	79886	.90247
25	93581	93454	.97060	42	79043	79169	.89865
26	92584	92769	.96741	43	78421	78505	.89490
27	92027	91909	.96336	44	77964	77843	.89122
28	91297	90970	.95890				
29	89881	90085	.95465	45	77168	77145	.88731
				46	76472	76418	.88320
30	88893	89090	.94983	47	75552	75696	.87907
31	88161	88101	.94498	48	74784	74996	.87500
32	87057	87290	.94097	49	74356	74274	.87084
33	86346	86538	.93721				
34	85827	85788	.93343	50	73645	73603	.86690
				51	72897	72893	.86268
35	85137	85033	.92959	52	72197	72209	.85859
36	84412	84189	.92525	53	71220	71288	.85302

Digitized by Google

Alder n	Faktisk Dekrement-Tabel. A_n	Udjævnet Dekrement-Tabel. A_n	Log. A_n	Alder n	Faktisk Dekrement-Tabel. A_n	Udjævnet Dekrement-Tabel. A_n	Log. A_n
54	70519	70434	.84778	82	18644	18454	.26610
				83	16225	16231	.21035
55	69453	69542	.83225	84	14105	14014	.14657
56	68621	68632	.83653				
57	67740	67527	.82967	85	12111	11961	.07776
58	66661	66420	.82230	86	9673	9996	.99983
59	65135	65196	.81422	87	8394	8096	.90827
				88	6520	6556	.81664
60	63754	63878	.80535	89	4826	5208	.71666
61	62495	62435	.79543				
62	61154	60951	.78498	90	4223	3889	.58980
63	59447	59546	.77486	91	2995	2796	.44658
64	57712	58060	.76387	92	1904	2068	.31558
				93	1237	1447	.16033
65	56736	56535	.75232	94	1047	999	.99964
66	55064	54984	.74024				
67	53536	53401	.72755	95	698	713	.85299
68	51684	51600	.71265	96	465	509	.70711
69	49778	49760	.69688	97	349	320	.50547
				98	233	229	.36020
70	47728	47840	.67979	99	116	179	.25246
71	45866	45780	.66067				
72	43941	43619	.63997	100	116	147	.16689
73	41390	41456	.61759	101	116	128	.10691
74	38990	39142	.59264	102	116	128	.10691
				103	116	128	.10691
75	36931	36515	.56247	104	116	128	.10691
76	34320	34015	.53167				
77	30894	31365	.49644	105	116	126	.10177
78	28943	28595	.45629	106	116	125	.09665
79	25849	25818	.41192	107	0	0	0
80	23180	23354	.36836				
81	20515	20811	.31829				

Sammenligningen af Mortalitetstabeller, eller Dekrementtabeller, kan foretages ved at sammenligne den af disse Tabeller for de forskjellige Aldere beregnede Dødelighed i Løbet af det efter Fødselsdagen følgende År, $\delta_n = \frac{A_n - A_{n+1}}{A_n}$, eller i Løbet af flere, f. Ex. 5, efter Fødselsdagen følgende

Digitized by Google

År, $\frac{A_n - A_{n+5}}{A_n}$, eller Dödelighedstyrken på Födselsdagen, $\mu_n = \frac{A_{n-1} - A_{n+1}}{2 A_n}$. Fremdeles ved at beregne den sandsynlige Levealder, d. e. den Alder k, hvori Antallet af Tilbagelevende er netop det Halve af det i en given Alder, n, begyndende Antal, den Værdi af k for hvilken $A_k = \frac{1}{2} A_n$; eller ved at beregne de tilbageværende midlere Leveår, d. e. Middeltallet af de tilbageværende Leveår, m, som af et större Antal i samme Begyndelsesalder, n, vil opnåes, $m = \frac{A_n + A_{n+1} + A_{n+2} + \cdots}{A_n} - \frac{1}{2}$, hvoraf följer den midlere Levealder, m + n. Eller endelig ved at sammenligne de efter de forskjellige Tabeller og samme Rentefod svarende Livrenteværdier, hvilke findes ved en lignende Beregning som de tilbageværende midlere Leveår, når blot overalt Antallet af Levende diskonteres efter denne Rentefod; vælges som Rentefod 2 pCt. halvårlig betalt efterskudsvis, og betegnes, som ovenfor, de efter denne Rentefod diskonterede Antal Levende ved $\mathfrak{A}_n$, hvor altså $\mathfrak{A}_n = \frac{\mathfrak{A}_n}{(1{,}0404)^n}$, samt Summen af Antallet af diskonterede Levende ved C_n, hvor altså $C_n = \mathfrak{A}_n + \mathfrak{A}_{n+1} + \mathfrak{A}_{n+2} \cdots$, så bliver Livrenteværdien: $L_n = \frac{C_n}{\mathfrak{A}_n} - \frac{1}{2}$.

Nedenstående Tabeller udvise er sådan Sammenligning af Erfaringer fra den nye Afdeling (1848—1872) og fra den samlede Enkekasse (1846—1872), efter den faktiske og efter

Digitized by Google

den udjævnede Dekrementtabel, med de efter ældre Erfaringer ved Enkekassen, for Mænds Vedkommende fra 1785—1845, for Kvinders Vedkommende fra 1814—1845, af en Kommission, hvoraf jeg var Medlem, i 1847 beregnede og udjævnede Dekrementtabeller; endvidere med den af det statistiske Kontor efter Erfaringer fra de to sidste Folketællinger og efter Opgaver over Födte og Döde for Tidsrummet 1856—1865 for det hele Rige beregnede Dekrementtabel (Norges Statistik udgiven i 1869, C No. 1, Folkemængdens Bevægelse i Årene 1856—1865 p. 216 og 217); med de efter Erfaringer fra den danske Livsforsikrings- og Forsörgelses-Anstalt af 1842 for Årene 1842-68 på samme Måde, som her for den norske Enkekasse beregnede og udjævnede Dekrementtabeller — ved hvilke for Mænds Vedkommende Tabellen for Forsörgere, ikke den for Forsikkrede, er benyttet —; med de for den samme Anstalts nye Afdeling af 1871 opstillede Grundtavler; samt endelig med Englænderen Finlaisons Tabeller, taget af hans på offentlig Foranstaltning i 1829 udgivne Værk „Finlaisons report on the evidence and elementary facts on which tables of life annuities are founded", hvilke sidste Tabeller tidligere i Danmark have været lagte til Grund for den ældre Livsforsikrings Anstalt af 1842, og hos os fremdeles benyttes ved flere Forsikrings- og Pensions-Anstalter.

Digitized by Google

VII. Af 100 Mænd i hosstående Alder dö inden Udlöbet af 5 År.

Alder	Norske Enkekasse.				Norge 1856—65	Danske Anstalt 1847—68	Danske Grundtavler 1871	Finlaison 1829
	Nye Afdeling 1845-72	Samlede 1846—72. Faktisk Tabel.	Samlede 1846—72. Udjævnet Tabel.	Ældre 1785-1845				
25	1,38	1,43	2,88	2,49	3,95	3,87	3,47	6,36
30	1,81	1,77	2,24	4,16	4,13	3,64	3,68	6,11
35	2,80	3,06	2,98	5,66	4,30	3,65	3,77	6,27
40	3,85	4,11	4,11	7,20	5,27	4,33	4,25	6,58
45	5,17	5,64	5,56	9,70	5,80	5,27	5,45	6,80
50	7,53	8,44	8,06	11,93	7,38	6,91	7,64	9,48
55	10,10	10,92	11,45	15,99	9,43	10,71	11,20	13,31
60	12,72	17,25	17,06	22,58	13,24	16,20	16,61	15,91
65	18,74	23,09	23,83	27,50	19,52	25,32	24,44	22,25
70	29,40	33,64	31,25	40,83	29,38	36,04	35,21	30,01
75		41,30	44,15	48,08	39,38	46,74	49,09	37,82
80		53,78	53,63	68,52	54,70	68,32	64,82	55,59
85		71,40	70,59	88,23	68,62		80,24	80,08
90		64,00	69,19	100,00	76,77		91,93	93,78
95		100,00	100,00		88,80		100,00	100,00
100					100,00			

VIII. Af 100 Kvinder i hosstående Alder dö inden Udlöbet af 5 År.

Alder	Norske Enkekasse.				Norge 1856—65	Danske Anstalt. 1843—68.	Danske Grundtavler. 1871.	Finlaison 1829.
	Nye Afdeling 1845-72.	Samlede 1846—72. Faktisk Tabel.	Samlede 1846—72. Udjævnet Tabel.	Ældre 1814-1845				
20	7,11	6,42	5,51	4,50	2,82	4,28	4,82	4,22
25	5,30	5,01	4,47	5,21	3,23	4,92	4,87	4,38
30	4,44	4,23	4,55	5,61	3,92	5,02	4,63	4,73
35	4,03	5,46	5,18	5,03	4,34	4,59	4,39	5,37
40	4,14	4,12	4,32	3,93	4,79	3,73	4,38	5,57
45	4,02	4,57	4,59	4,59	5,13	4,54	4,81	5,78
50	5,51	5,69	5,52	7,15	6,13	6,73	5,93	6,14
55	6,33	8,21	8,14	10,22	7,70	7,73	8,11	7,78
60	7,47	11,01	11,50	12,78	11,03	11,13	11,88	10,24
65	16,85	15,88	15,38	18,68	17,46	16,31	17,96	14,87
70	25,41	22,62	18,80	27,14	27,65	26,96	27,19	22,72
75	41,26	37,23	36,04	40,57	35,55	41,78	40,23	33,93
80		47,75	48,79	59,39	50,37	57,41	56,81	44,46
85		65,13	67,49	69,37	61,44	64,15	74,66	55,19
90		83,47	81,67	81,63	72,29		89,44	84,20
95		83,34	79,40	100,00	83,69		100,00	98,90
100		0,00	13,93		100,00			100,00
105		100,00	100,00					

Digitized by Google

IX. Dödelighedsstyrke for Mænd (i Procenter).

Alder	Norske Enkekasse.				Norge 1856-65	Danske Anstalt. 1842-62.	Danske Grundtavler. 1871.	Finlaison 1829.
	Nye Afdeling 1848-72	Samlede 1846-72		Ældre 1785-1845				
		Faktisk Tabel.	Udjævnet Tabel.					
25	2,63	2,27	0,89	0,70	0,79	1,18	0,69	1,42
30	0,61	0,63	0,49	0,72	0,83	0,74	0,74	1,27
35	0,32	0,34	0,43	1,04	0,86	0,70	0,75	1,25
40	0,58	0,73	0,79	1,20	0,93	0,87	0,80	1,35
45	0,89	1,02	0,94	1,83	1,14	0,92	0,97	1,46
50	1,16	1,13	1,26	2,15	1,30	1,25	1,31	1,57
55	1,71	1,98	2,07	2,98	1,68	1,68	1,92	2,43
60	2,76	2,82	3,01	4,36	2,24	2,92	2,91	3,16
65	1,79	4,39	4,65	5,62	3,43	4,31	4,47	4,01
70	4,79	6,55	6,12	8,05	5,70	6,81	6,91	6,06
75	10,00	9,64	8,91	12,50	8,07	11,76	10,70	8,10
80	33,33	13,29	14,71	14,82	12,31	13,69	16,61	12,13
85		17,63	18,23	23,53	18,62		25,85	21,52
90		21,12	24,85	100,00	27,78		40,49	44,68
95		50,00	40,47		33,70		64,59	80,93
100					37,50		100,00	

X. Dödlighedsstyrke for Kvinder (i Procenter)

Alder	Norske Enkekasse.				Norge 1856—65	Danske Anstalt 1842—62.	Danske Grundtavler. 1871.	Finlaison 1829.
	Nye Afdeling 1848-72.	Samlede 1846-72		Ældre 1814-45.				
		Faktisk	Udjævnet					
20	1,32	0,62	0,35	0,87	0,53	0,85	0,94	0,86
25	0,98	0,85	0,85	0,99	0,62	0,91	1,01	0,88
30	1,05	0,97	1,11	1,12	0,68	1,04	0,98	0,93
35	0,70	0,83	0,94	1,19	0,87	1,03	0,92	1,05
40	1,10	1,10	0,99	0,83	0,87	0,85	0,89	1,13
45	0,62	0,97	0,92	0,74	0,92	0,63	0,92	1,17
50	0,97	0,99	0,94	1,10	1,10	1,13	1,07	1,21
55	1,34	1,37	1,30	1,89	1,38	1,57	1,41	1,39
60	2,03	2,07	2,16	2,46	1,84	1,80	2,04	1,84
65	1,44	2,33	2,72	3,17	2,90	3,09	3,12	2,59
70	1,67	4,10	4,16	5,16	5,17	4,45	4,95	4,09
75	7,18	6,32	7,02	7,69	7,43	8,32	7,98	6,39
80		11,51	10,72	13,71	10,35	13,17	12,98	10,51
85		18,30	16,80	20,94	17,48	22,39	21,22	12,69
90		21,73	31,01	26,53	20,78	18,73	34,94	22,47
95		41,70	34,35	44,44	29,89		58,52	52,74
100		9,00	17,14		43,33		100,00	100,00
105		0,00	1,21					

Digitized by Google

XI. Sandsynlig Levealder for Mænd.

Alder	Norske Enkekasse.				Norge 1856-65	Dansk Anstalt 1842-68	Danske Grundtavler 1871.	Finlaison 1829
	Nye Afdeling 1848—72.	Samlede 1846-72.		Ældre 1785-1845				
		Faktisk	Udjævnet					
25	70,20	67,62	67.37	61,68	68,38	67,50	67,09	63,57
30	70,64	67,85	67,93	62,39	69,21	68,20	67,73	65,27
35	70,72	68,17	68,33	63,22	70,01	68,78	68,38	66,70
40	71,24	68,41	68,79	64,29	70,72	69,36	69,00	68,00
45	71,91	69,62	69.52	65,47	71,58	70,02	69.66	69,25
50	72,97	70,48	70,46	67,35	72,47	70,80	70.46	70,42
55	74,45	71,81	71,73	69,25	73,54	71,74	71,52	71,93
60	75,05	73,39	73,03	71,36	74,83	73,05	72,93	73,88
65		75,32	75,50	73,86	76,51	74,85	74,80	76,02
70		78,05	78,08	76,42	78,70	76,99	77,20	78,78
75		80,91	80,77	80,25	81,49	80,42	80,12	81,64
80		84,46	84,54	83,37	84,48	83,49	83.57	84,44
85		87,77	87,98	87,83	88,23		87,44	87,62
90		93,67	93,38	90,50	92,52		91,65	91,46
95		95,67	96,11		97,00		96,08	95,87
100					101,33		100,00	

XII. Sandsynlig Levealder for Kvinder.

Alder	Norske Enkekasse.				Norge 1856 65	Danske Anstalt 1842 -- 68.	Danske Grundtavler 1871	Finlaison 1829
	Nye Afdeling 1848-72	Samlede 1846—72.		Ældre 1814—45.				
		Faktisk	Udjævnet					
20	70,32	68,88	69,16	67,18	69,86	69,25	68,64	69,24
25	71,67	70,50	70,05	68,27	70,40	70,27	69,72	70,35
30	73,23	71,72	71,57	69,42	70,97	71,27	70,71	71,37
35	73,64	72,54	72,51	70,54	71,64	72,18	71,57	72,38
40	73,98	73,48	73,49	71,46	72,34	72,95	72,73	73,42
45	74,61	74,20	74,22	72.13	73,07	73,53	73,03	74,40
50	75,20	75,04	74,89	72,87	73,86	74,19	73,75	75,34
55	75,91	75,84	75.69	73,97	74,74	75,03	74,57	76,27
60	76,78	76,71	76,78	75,41	75,81	75,99	75,62	77,33
65	77,31	78,19	78,18	76,95	77,23	77,19	77,02	78,60
70	78,44	79,74	79,77	78,87	79,33	78,71	78,87	80.26
75		82,07	82,09	81,16	82,19	81,10	81,28	82,46
80		85,21	85,14	83,98	84,96	84,32	84,29	85,82
85		88,25	88,43	88,06	88,71	88,15	87,84	89,49
90		91,81	92,20	92,31	92,90	92,85	91,84	92,42
95		97,00	96,81	96,17	97,14		96,19	96,29
100		106,50		106,41	101,63		100,00	100,50
105		106,50		106,50				

Digitized by Google

XIII. Midlere Levealder for Mænd.

Alder	Norske Enkekasse.			Norge 1856—65	Danske Anstalt 1842 — 68	Danske Grundtavler 1871.	Finlaison 1829
	Samlede 1846—72.		Ældre 1814—45				
	Faktisk	Udjævnet					
25	66,01	65,28	60,10	64,74	64,07	64,04	60,90
30	66,55	66,42	61,27	66,28	65,55	65,35	63,17
35	67,17	67,20	62,52	67,13	66,80	66,61	65,17
40	68,10	68,11	64,02	69,09	67,90	67,75	67,02
45	69,20	69,20	65,68	70,57	69,05	68,86	68,75
50	70,49	70,47	67,63	71,98	70,24	70,09	70,30
55	72,12	72,04	69,67	73,53	71,58	71,53	72,15
60	73,89	73,90	71,97	75,19	73,30	73,29	74,38
65	76,23	76,23	74,73	77,11	75,36	75,42	76,63
70	78,87	78,95	77,46	79,42	77,84	77,96	79,22
75	82,06	81,89	80,80	82,31	80,97	80,92	82,12
80	85,22	85,37	84,07	85,43	83,95	84,30	84,94
85	88,89	88,99	87,85	89,13	87,29	88,05	88,12
90	93,40	93,44	90,50	93,32		92,13	91,94
95	95,75	96,06		97,65		96,45	96,17
100				101,50		100,00	

XIV. Midlere Levealder for Kvinder.

Alder	Norske Enkekasse.			Norge 1856—65	Danske Anstalt 1842—68	Danske Grundtavler 1871	Finlaison 1829
	Samlede 1846—72.		Ældre 1814—45.				
	Faktisk	Udjævnet					
20	63,12	63,61	62,26	65,27	63,56	63,20	63,99
25	65,95	66,00	64,13	66,51	65,40	65,27	65,81
30	67,97	67,88	66,14	67,81	67,36	67,20	67,57
35	69,54	69,58	68,14	69,25	69,12	68,89	69,31
40	71,34	71,33	69,77	70,69	70,74	70,33	71,12
45	72,63	72,63	70,89	72,11	71,85	71,61	72,81
50	73,84	73,84	72,01	73,43	72,99	72,82	74,36
55	75,12	75,08	73,50	74,80	74,46	74,10	75,79
60	76,67	76,63	75,31	76,24	75,88	75,55	77,32
65	78,42	78,46	77,18	77,92	77,54	77,30	79,00
70	80,46	80,43	79,38	80,09	79,49	79,42	80,99
75	82,76	82,85	81,94	83,00	82,02	81,98	83,46
80	85,90	85,87	84,96	86,05	85,27	85,00	86,50
85	89,09	89,17	88,86	89,68	89,10	88,48	89,83
90	92,83	93,12	92,79	93,69	92,88	92,35	92,84
95	98,33	98,51	96,28	97,75	95,50	96,53	96,56
100	106,50	105,70		101,83		100,00	100.50
105	106,50	106.50					

Digitized by Google

XV. Livrenteværdier for Mænd efter en Rentefod af 2 pCt. halvårlig efterskudsvis.

Alder	Norske Enkekasse. Samlede 1846—72. Faktisk	Norske Enkekasse. Samlede 1846—72. Udjævnet	Norske Enkekasse. Ældre 1785—45	Norge 1856—65.	Danske Anstalt 1842—68.	Danske Grundtavler 1871.	Finlaison 1829.
25	19.30	18,97	17,62	18,53	18,58	18,59	17,34
30	18,27	18,21	16,62	17,86	17,92	17,85	16,85
35	17,09	17,11	15,47	17,06	17,04	16,95	16,16
40	15,87	15,87	14,29	16,07	15,91	15,82	15,30
45	14,52	14,52	13,01	14,99	14,61	14,48	14,23
50	13,06	13,04	11,72	13,69	13,11	12,97	12,88
55	11,55	11,49	10,29	12,25	11,42	11,34	11,50
60	9,90	9,91	8,84	10,65	9,70	9,66	10,19
65	8,43	8,42	7,55	8,98	7,99	8,00	8,69
70	6,98	7,04	6,07	7,35	6,37	6 43	7,26
75	5,81	5,66	4,92	5,97	4,06	5,01	5,90
80	4,45	4,57	3,63	4,63	3,55	3,78	4,31
85	3,44	3,51	2,66	3,62	2,17	2,78	2,85
90	3,11	3,11	0,50	2,98		1,99	1,83
95	0,74	0,74		2,54		1,39	1,10
100							

IXV. Livrenteværdier for Kvinder efter en Rentefod af 2 pCt. halvårlig efterskudsvis.

Alder	Norske Enkekasse. Samlede 1846—72. Faktisk	Norske Enkekasse. Samlede 1846—72. Udjævnet	Norske Enkekasse. Ældre 1814—45.	Norge 1856—65.	Danske Anstalt 1842—68	Danske Grundtavle 1871	Finlaison 1829
20	18,63	18.85	18,71	19,56	18,99	18,90	18,99
25	18,59	18,62	18,21	18.93	18,53	18,53	18,52
30	18 17	18,13	17,73	18,21	18,07	18.08	17,94
35	17,48	17,50	17,20	17,45	17,51	17,44	17,29
40	16,84	16,81	16,41	16,58	16,72	16,57	16,53
45	15.75	15,75	15,17	15,56	15,54	15.46	15,70
50	14,46	14,46	13,71	14,30	14,16	14,12	14,60
55	12,98	12,95	12,24	12,85	12,76	12,58	13,24
60	11,42	11,39	10.75	11,20	11,08	10,90	11,73
65	9,76	9,78	9,07	9,44	9,29	9 15	10,04
70	8,05	8,02	7,38	7,75	7,44	7,41	8,33
75	6,29	6,35	5,74	6,43	5,77	5,78	6,74
80	4,29	4,96	4,27	5,07	4,51	4,33	5,43
85	3.59	3,66	3,43	4,05	3,62	3,13	4,25
90	2,53	2,76	2,57	3,29	2,68	2,18	2,61
95	2,89	3,04	1,24	2,52		1,46	1,48
100	5.74	5,04		1,75			0,50
105	1,46	1,45					

Digitized by Google

Det vil af disse Tabeller sees at Erfaringerne ved Enkekassen udviser en lavere Dödelighed i det sildigere Tidsrum 1846—72 end i Tidsrummet för 1846. Navnlig er Forskjellen i denne Henseende stor for Mændenes Vedkommende, hvis middlere Levealder er forøget med 4 til 5 År for Alderen 30 til 45 År, for de höiere Aldere selvfölgelig mindre, men dog også her for Alderen 45 til 60 År med 2 til 3 År, for Alderen over 60 År med 1 til 2 År. Dödelighedsstyrken for Mænd sees i den ældre Enkekasse i Tidsrummet fra 1785—1845 for Alderne 28—60 År at have været i Gjennemsnit næsten 60 pCt. större end i det sildigere Tidsrum efter 1846.

For Kvindernes Vedkommende omfatter dette ældre Tidsrum blot Årene efter 1814 til Udgangen af 1845 og Forbedringen i Dödelighed er her mindre. Den middlere Levealder er således for Alderne 30 til 45 År blot forøget med 1½ til 2 År, for de höiere Aldere med 1 til 1½ År. Dödelighedsstyrken er i det ældre Tidsrum for Alderne 20 til 60 År i Gjennemsnit ikke fuldt 20 pCt. större end i det sildigere Tidsrum efter 1846.

Det ligger således nær at antage at om Tidsrummet 1785—1845 for Mændenes Vedkommende havde været delt ved 1814 vilde den större Dödelighed fornemmelig havde vist sig i den ældste Periode för 1814.

Men også i den nyere Periode efter 1846 må Dödeligheden have været noget i Aftagende såvel for Mænd som for Kvinder. Sammenlignes nemlig i ovenstående Tabeller Rubrikken for den nye Afdeling 1848—1872 med Rubrikken for den samlede Enkekasse 1846—1872, så sees Dödeligheden gjennemgående at have været lavere i den førstnævnte Afdeling, for Mændenes Vedkommende fra det 36te År, for Kvindernes fra det 38te År af. Den ældre Afdeling

Digitized by Google

havde i 1846 Medlemmer i alle Aldere, og ophörte fra Midten af 1848 efter Oprettelsen af den nye Afdeling at optage nye Indskydere. Dens Medlemmer ere följelig tidligere komne op i de höiere Aldere, medens Indskyderne i den nye Afdeling i Gjennemsnit först senere ere rykkede op i disse. Således må f. Ex. for 40 Års Alderens Vedkommende de 699 Mænd, som i den nye Afdeling have opnået denne Alder, i Gjennemsnit have opnået samme i en sildigere Afdeling af Tidsrummet 1848—70 end de 1204 Mænd, som i den samlede Enkekasse have opnået den samme 40 Års Alder. Har nu Dödeligheden efterhånden forbedret sig, så at den i den sildigere Del af Tidsrummet 1848—1872 har været bedre end i den tidligere Del af dette Tidsrum, så må de 699 Mænd, der i den nye Afdeling have opnået 40 Års Alderen udvise en mindre Dödelighed end de 1204 Mænd, der i den samlede Enkekasse i Gjennemsnit have opnået denne Alder i en tidligere Del af dette Tidsrum end de 699. For Mændenes Vedkommende er Dödeligheden mellem Alderne 36 og 70 År i den nye Afdeling i Gjennemsnit omtrent 20 pCt., for Kvinders Vedkommende mellem Alderne 38 og 70 År omtrent 10 pCt. mindre i den nye Afdeling end i den samlede Enkekasse. For Mændenes Vedkommende er i nævnte Aldere den sandsynlige Levealder omtrent 2 År, for Kvinders Vedkommende omtrent 1½ År længere i den nye Afdeling alene end i den samlede Enkekasse i Gjennemsnit.

Sammenlignes de udjævnede Erfaringer fra den samlede Enkekasse for Tidsrummet 1846–72 med de på samme Måde udjævnede Erfaringer fra den danske Livrente- og Forsörgelsesanstalt for det ligeså lange og kun 4 År tidligere Tidsrum 1842–68, hvilken Anstalt væsentlig har samme

Digitized by Google

Karakter og har været benyttet af lignende Samfundsklasser som Enkekassen, sees at:

For Mænd er Dödelighedsstyrken mellem Alderen 25 og 44 År helt igjennem lavere i den norske Enkekasse, i Gjennemsnit i Forholdet 100 til 142; fra det 45de til det 67de År er derimod Dödelighedsstyrken, med Undtagelse af et eneste Aldersår helt igjennem noget större i den norske Enkekasse, i Gjennemsnit i Forholdet 100 til 93; fra det 68de År opover er derimod atter med Undtagelse af et Par Aldersår helt igjennem Dödelighedsstyrken mindre i den norske Enkekasse end i den danske Anstalt, i Gjennemsnit i Forhold 100 til 127. Den midlere Levealder har gjennemgående været större i den norske mod i den danske Anstalt, i Gjennemsnit ¾ År större.

For Kvinder har Dödeligheden indtil det 63de År været snart större, snart mindre i den norske end i den danske Anstalt uden så lange i denne Henseende ensformige Perioder som for Mændenes Vedkommende. Overenstemmelsen i Dödelighed er meget stor i de to Anstalter, og har Forholdet mellem Dödelighedsstyrken i dette Tidsrum været i Gjennemsnit som 100 til 97, altså meget nær lige, lidt bedre i den danske end i den norske Anstalt. Först fra det 64de År af og indtil det 88de År forekommer en længere Periode, hvor Dödeligheden stadig har været mindre i den norske Anstalt mod i den danske, i Gjennemsnit i Forholdet 100 til 119. Den midlere Levealder har i Gjennemsnit været noget over ½ År længere i den norske Enkekasse end i den danske Anstalt.

Den fuldstændig for alle Aldere beregnede Tabel over Dödelighedsstyrken for Mænd efter den udjævnede Dekrementtabel for den norske Enkekasse udviser en tydelig udpræget liden Dödelighed mellem det 28de og 37te År; i

Digitized by Google

Gjennemsnit for disse 10 Aldersklasser er Dödelighedsstyrken for Året blot $0_{,44}$ pCt., for det 28de År blot $0_{,34}$ pCt. Efter denne Periode stiger Dödeligheden jævnt; hvorvidt Dödeligheden er större för det 28de År, tillader ikke det ringe Antal Erfaringer med Sikkerhed at afgjöre. I den danske Anstalt har også Dödelighedsstyrken for Mænd et lignende Minimum i samme Aldersperiode, men dog ikke så udpræget; i Gjennemsnit for disse 10 Aldersklasser er den her $0_{,72}$ pCt., for det 28de År blot $0_{,66}$ pCt.

For Kvinder er i begge Anstalter Dödelighedsstyrken meget jævn lige op til det 50de År, i den norske Enkekasse i Gjennemsnit $0_{,88}$ pCt., i den danske Anstalt $0_{,92}$ pCt. I den norske Enkekasse er et svagt Minimum på $0_{,84}$ pCt. ved det 43de År, og tre svage Maxima på $1_{,26}$ pCt. ved det 22de År, $1_{,11}$ pCt. ved det 30te År og $1_{,13}$ pCt. ved det 48de År. I den danske Anstalt er et noget stærkere udpræget Minimum på $0_{,63}$ pCt. ved 45 Års Alderen og et Maximum på $1_{,05}$ pCt. ved 29 Års Alderen. Begge Anstalter udvise altså for Kvinder et Maximum i Dödelighedsstyrken nær 30 Års Alderen og et Minimum nær 45 Års Alderen.

Sammenlignes i hver af de to nævnte Anstalter Mænds Dödelighed med Kvinders, så sees at i begge Anstalter Dödelighedsstyrken fra det 27de År af og opover til omkring det 40de År stadigt er lavere for Mænd end for Kvinder. Ved den norske Enkekasse er Dödelighedsstyrken fra det 27de til det 42de År lavere for Mænd end for Kvinder i Gjennemsnit i Forholdet 100 til 172; ved det 28de År er den mindre end $\frac{1}{3}$ af hvad den er for Kvinder. Ved den danske Anstalt er Forskjellen mindre, og af kortere Varighed, idet Dödelighedsstyrken fra det 27de til det 39te År for Mænd i Forhold til den for Kvinder er i Gjennemsnit som 100

Digitized by Google

til 137; ved det 28de År er den kun $0_{,6}$ for Mænd af hvad den er for Kvinder.

For de höiere Aldere, i Enkekassen fra det 43de År, i den danske Anstalt fra det 40de År, er Dödelighedsstyrken for Mænd stadig större end for Kvinder, i den norske Anstalt i Gjennemsnit til det 89de År i Forholdet 100: 79, i den danske Anstalt i Gjennemsnit til det 84de År i Forholdet 100: 75.

Den midlere Levealder er efter alle Erfaringer helt igjennem lavere for Mænd end for Kvinder, i de samme Aldre. For Aldersklasserne fra det 35te til det 65de År er Forskjellen efter Erfaringer ved den norske Enkekasse mellem $2\frac{1}{4}$ til $3\frac{1}{2}$ År, i Gjennemsnit ikke fuldt 3 År, efter Erfaringer ved den danske Anstalt, mellem 2 og 3 År i Gjennemsnit $2\frac{3}{4}$ År. För det 35te og efter det 65de År er Forskjellen i den midlere Levealder mindre.

Som ovenfor nævnt har jeg ved Undersögelse af Dödeligheden for Mænd i den almindelige Enkekasse, samtidig optalt disse efter den Livsstilling de ved Indtrædelsen i Enkekassen havde i följende Klasser: Theologer, Jurister, Medicinere, Lærere, forsåvidt disse ikke gå ind under de förstnævnte tre Klasser, Militære og Andre, hvori blandt alle Indskydere, der ikke vare Embedsmænd eller havde nogen Examen. Nedenstående Tabeller vise Resultaterne af disse Optællinger, tilligemed de deraf beregnede Dekrementtabeller.

Digitized by Google

X. Mænds Dödelighed efter Erfaringer ved den samlede norske Enkekasse i Tidsrummet 1846—1872 incl.

Alder	Theologer.			Jurister.			Medicinere.		
	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.
22	—	—		—	—				
23	—	—		—	—				
24	1	—	10000	—	—				
25	1	—	10000	—	—		1	—	10000
26	4	—	10000	—	—		1	—	10000
27	10	—	10000	5	—	10000	4	—	10000
28	22	1	10000	12	—	10000	12	—	10000
29	30	—	9545	24	—	10000	20	1	10000
30	40	—	9545	33	—	10000	36	—	9500
31	56	—	9545	46	—	10000	48	—	9500
32	65	1	9545	61	1	10000	60	1	9500
33	80	—	9399	78	1	9836	72	—	9342
34	101	—	9399	101	—	9710	85	—	9342
35	130	—	9399	132	1	9710	108	1	9342
36	162	1	9399	162	—	9636	122	—	9255
37	189	1	9341	203	1	9636	133	2	9255
38	220	1	9291	234	4	9589	152	1	9116
39	253	1	9249	255	—	9425	163	2	9056
40	290	3	9212	278	1	9425	162	4	8945
41	322	4	9117	298	4	9391	156	2	8724
42	351	4	9004	312	—	9265	153	2	8612
43	369	2	8901	327	1	9265	162	3	8500
44	399	2	8853	347	7	9237	164	2	8342
45	406	3	8809	351	6	9050	165	2	8240
46	407	—	8744	357	5	8896	162	4	8141
47	409	1	8744	364	3	8771	160	2	7940
48	430	4	8723	379	5	8699	162	4	7840
49	430	5	8641	371	1	8581	160	3	7647
50	432	4	8541	371	4	8558	157	2	7503
51	440	2	8462	377	5	8466	155	2	7408
52	436	5	8423	374	5	8353	148	4	7312
53	429	6	8327	368	8	8242	138	4	7115
54	417	8	8210	365	11	8062	126	3	6908
55	400	8	8053	337	5	7819	114	—	6744
56	379	1	7892	323	4	7703	109	1	6744
57	373	8	7871	312	9	7608	97	5	6682
58	354	5	7702	306	10	7389	85	2	6338
59	334	12	7593	286	8	7147	81	1	6188

Digitized by Google

Alder	Theologer.			Jurister.			Medicinere.		
	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.
60	305	13	7321	264	6	6947	72	3	6112
61	274	7	7009	256	9	6789	64	1	5857
62	247	8	6830	235	6	6551	58	1	5766
63	225	13	6608	225	11	6383	53	3	5666
64	199	8	6227	213	7	6071	46	4	5346
65	181	6	5976	195	15	5872	39	1	4881
66	154	8	5778	180	8	5420	37	2	4756
67	136	10	5478	165	12	5179	35	2	4499
68	116	1	5075	150	10	4803	33	3	4242
69	108	3	5031	135	5	4482	28	—	3856
70	102	13	4892	128	14	4316	28	3	3856
71	82	8	4268	110	3	3844	25	2	3443
72	73	6	3852	107	5	3739	21	3	3167
73	67	9	3535	98	3	3565	19	2	2715
74	57	2	3060	91	10	3456	17	2	2429
75	54	5	2953	77	4	3076	14	1	2143
76	50	4	2680	71	2	2916	14	1	1990
77	44	6	2465	65	7	2834	13	—	1848
78	35	5	2129	53	6	2529	14	3	1848
79	28	3	1825	42	7	2242	10	2	1452
80	27	7	1629	34	4	1869	8	3	1161
81	20	3	1207	29	3	1649	5	3	728
82	18	3	1026	26	2	1478	2	1	291
83	14	3	855	24	2	1365	1	1	146
84	12	2	672	21	1	1251	0		0
85	9	3	560	18	4	1191			
86	7	4	373	13	—	927			
87	3	1	160	13	4	927			
88	4	1	107	7	3	641			
89	4	1	80	4	—	367			
90	2	—	60	3	2	367			
91	2	—	60	1	—	122			
92	2	—	60	1	—	122			
93	2	—	60	1	—	122			
94	2	1	60	1	—	122			
95	1	1	30	1	1	122			
96	0		0	0		0			

Digitized by Google

Alder	Lærere.			Militære.			Andre.		
	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Döde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.
22				2	—	10000			
23				4	—	10000			
24				20	1	10000	2	—	10000
25	2	—	10000	50	—	9500	5	—	10000
26	5	—	10000	85	—	9500	6	—	10000
27	9	—	10000	111	—	9500	5	—	10000
28	16	—	10000	156	—	9500	7	—	10000
29	23	—	10000	192	2	9500	13	—	10000
30	27	—	10000	221	1	9500	15	—	10000
31	32	—	10000	255	2	9359	18	—	10000
32	36	—	10000	272	—	9285	20	—	10000
33	41	—	10000	287	1	9285	27	—	10000
34	44	—	10000	298	1	9253	32	—	10000
35	53	—	10000	308	2	9222	39	—	10000
36	60	—	10000	320	3	9162	45	1	10000
37	65	—	10000	320	2	9076	50	—	9778
38	70	2	10000	320	—	9019	58	—	9778
39	69	—	9714	324	4	9019	67	—	9778
40	71	2	9714	328	—	8908	75	—	9778
41	70	1	9441	337	1	8908	84	1	9778
42	72	—	9306	338	3	8881	94	—	9661
43	69	—	9306	336	3	8803	103	—	9661
44	73	—	9306	329	2	8724	115	1	9661
45	68	1	9306	333	3	8671	116	—	9577
46	64	—	9169	339	3	8593	117	2	9577
47	64	2	9169	342	5	8517	126	8	9414
48	63	—	8882	343	5	8392	125	—	8816
49	59	1	8882	348	6	8270	135	1	8816
50	61	—	8732	352	6	8127	141	1	8751
51	61	—	8732	353	8	7989	148	3	8689
52	61	2	8732	356	1	7808	152	8	8512
53	58	1	8446	370	16	7786	157	4	8064
54	52	—	8300	357	6	7449	160	3	7859
55	51	1	8300	358	7	7324	165	5	7711
56	51	—	8137	363	9	7181	172	4	7478
57	49	1	8137	361	9	7003	170	11	7304
58	46	1	7971	349	8	6828	165	4	6831
59	43	—	7798	354	11	6672	161	3	6666
60	42	1	7798	334	7	6464	168	3	6541
61	40	2	7612	331	12	6329	165	11	6347

Digitized by Google

Alder	Lærere.			Militære.			Andre.		
	Levende.	Döde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Döde	Dekrement-Tabel.
62	36	—	7232	321	14	6100	155	8	5924
63	35	1	7232	310	11	5833	154	3	5618
64	29	—	7025	303	16	5626	151	6	5508
65	27	—	7025	291	9	5329	144	6	5290
66	24	1	7025	278	15	5164	140	9	5069
67	21	1	6732	261	12	4885	130	9	4743
68	20	1	6412	252	10	4665	122	8	4415
69	19	1	6091	241	21	4476	111	3	4125
70	15	1	5771	223	9	4086	103	6	4014
71	13	1	5386	215	11	2921	94	5	3780
72	12	—	4972	200	18	3721	86	4	3579
73	13	2	4972	179	13	3386	83	5	3413
74	9	1	4207	162	22	3140	76	10	3214
75	7	—	3739	146	8	2713	66	5	2785
76	6	—	3739	140	11	2565	58	10	2574
77	5	—	3739	126	18	2363	48	4	2130
78	5	—	3739	103	13	2026	42	10	1953
79	4	1	3739	88	4	1770	30	2	1488
80	3	—	2804	79	12	1690	28	3	1389
81	3	1	2804	66	12	1433	25	2	1240
82	2	—	1870	47	5	1172	24	3	1141
83	2	—	1870	38	6	1048	20	2	998
84	2	—	1870	31	8	882	18	—	898
85	2	—	1870	23	4	655	18	3	898
86	2	—	1870	18	—	541	15	4	749
87	2	1	935	17	5	541	11	5	691
88				11	1	382	6	1	377
89				9	2	347	5	1	314
90				6	—	270	4	1	251
91				6	2	270	3	1	188
92				4	—	180	1	—	126
93				4	2	180	1	—	126
94				1	—	90	1	—	126
95				1	—	90	1	1	126
96				1	1	90	0		0
97				0		0			

Af Theologer har det samlede Antal Indtrædende været 775, hvoraf 261 Döde og 514 Gjenlende. Störste Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 440.

Digitized by Google

Af Jurister har det samlede Antal Indtrædende været 819, hvoraf 286 Döde og 533 Gjenlevende. Störste Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 377.

Af Medicinere har det samlede Antal Indtrædende været 341, hvoraf 107 Döde og 234 Gjenlevende. Störste Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 165.

Af Lærere har det samlede Antal Indtrædende været 166, hvoraf 31 Döde og 135 Gjenlevende. Störste Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 72.

Af Militære har det samlede Antal Indtrædende været 1172, hvoraf 445 Döde og 727 Gjenlevende. Störste Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 370.

Af Andre har det samlede Antal Indtrædende været 394, hvoraf 214 Döde og 180 Gjenlevende. Störste Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 172.

Uagtet Antallet af Personer i hver enkelt af disse Klasser er for lidet til deraf at kunne danne nogen for praktisk Anvendelse tilstrækkelig pålidelig Dekrementtabel, har det dog sin Interesse også at sammenligne de ovennævnte Tabeller, dels for at se hvor meget de afvige fra de for den samlede Enkekasse fundne Resultater, og derved kunne bedömme hvilken Pålidelighed tilkommer disse sidste, dels for at sammenligne de ovennævnte Klasser indbyrdes. Jeg skal senere til yderligere Sammenligning tillige meddele et Par andre Dekrementtabeller for alle Theologer og Medicinere her i Landet efter 1814.

De ovenstående Dekrementtabeller må i dette Öiemed först udjævnes, hvorved jeg har anseet det tilstrækkeligt at anvende Middeltalsberegningen umiddelbart istedetfor som ovenfor ved den samlede Enkekasse igjennem Livrenteværdierne. Som det vil sees ere ingensteds Afvigelserne fra

Digitized by Google

de faktiske Tabeller store. Alle Tabeller ere reducerede til at begynde 25 Års Alderen ved Tallet 10000. Blot hvert 5te År er her anfört.

XI. Udjævnede Dekrementtabeller efter Erfaringer ved den norske almindelige Enkekasse 1846—1872.

Alder	Theologer.	Jurister.	Medicinere.	Lærere.	Militære.	Andre.	Samlede Enkekasse.
25	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
30	9656	9709	9700	10000	9699	10000	9712
35	9387	9424	9307	10000	9484	9956	9494
40	9175	9145	8891	9635	9224	9755	9212
45	8818	8780	8233	9251	8929	9578	8833
50	8558	8283	7542	8792	8368	8717	8342
55	8071	7658	6839	8264	7576	7683	7670
60	7291	6762	6052	7682	6679	6462	6792
65	6013	5617	5029	7008	5534	5286	5683
70	4624	4114	3713	5726	4302	3983	4291
75	2939	3077	2225	4079	2921	2823	2950
80	1563	1897	1096	2991	1668	1442	1648
85	524	1099		1683	756	847	764
90	67	314			299	251	225
95	30	79			62	84	69

Det vil af denne Tabel sees at de Klasser, der have havt et lidt större Antal Erfaringer, nemlig Theologer, Jurister og Militære, helt igjennem följer temmelig nöie med Resultaterne fra den samlede Enkekasse. Sættes de höieste Aldere 80 År og derover ud af Betragtning, er Afvigelsen fra den samlede Enkekasses Dekrementtabel ingensteds for Theologer over $7\frac{1}{2}$ pCt., for Jurister ingensteds over $4\frac{1}{2}$ pCt., for Militære ingensteds over $1\frac{3}{4}$ pCt.

De följende Tabeller ville vise en nærmere Sammenligning mellem de udjævnede Dekrementtabeller.

Digitized by Google

XII. Af 100 Mænd i hosstående Alder dö inden Udlöbet af 5 År efter Erfaringer ved den almindelige Enkekasse 1846—1872.

Alder	Theologer.	Jurister.	Medicinere.	Lærere	Militære.	Andre.	Samlede Enkekasse
30	2,79	2,94	2,03	0,00	2,22	0,44	2,24
35	2,26	2,95	4,48	3,79	2,76	2,02	2,98
40	3,89	4,00	7,39	3,99	3,19	1,81	4,11
45	2,95	5,66	8,39	4,96	6,28	8,99	5,56
50	5,71	7,55	9,33	6,01	9,47	11,86	8,06
55	9,66	11,70	11,50	7,04	11,84	15,90	11,45
60	17,52	15,86	16,90	8,78	17,14	18,82	17,06
65	23,11	26,58	26,17	18,29	22,26	24,07	23,83
70	36,44	26,34	40,07	28,78	31,73	29,12	31,25
75	46,80	38,36	50,75	26,67	42,89	48,93	44,15
80	66,49	42,05		43,75	54,69	41,27	53,63
85	87,17	71,40			60,49	70,33	70,59
90	55,42	74,83			79,30	66,69	69,19

XIII. Dödlighedsstyrke i Procenter efter Erfaringer ved den norske almindelige Enkekasse 1846—1872:

Alder	Theologer.	Jurister.	Medicinere.	Lærere.	Militære.	Andre.	Samlede Enkekasse
30	1,09	0,16	1,19	0,00	0,46	0,00	0,49
35	0,33	0,63	0,51	0,00	0,52	0,45	0,43
40	0,79	0,74	1,42	1,44	0,46	0,24	0,79
45	0,45	1,17	1,62	0,77	0,89	1,13	0,94
50	0,84	1,24	1,79	0,99	1,62	1,89	1,26
55	1,45	1,11	2,06	1,29	2,40	3,16	2,07
60	2,93	2,30	2,62	2,14	2,94	4,54	3,01
65	4,80	5,10	5,35	1,89	4,44	5,44	4,65
70	6,85	6,32	7,70	5,60	5,87	10,30	6,12
75	9,50	6,13	9,82	6,04	9,59	13,48	8,91
80	17,36	12,87	29,74	12,50	13,40	12,65	14,71
85	30,82	11,26		11,09	17,70	32,51	18,23
90	21,77	40,90			19,43		24,85

Det sees heraf at Theologerne indtil det 64de År have en ringere Dödelighed end Mænd i Enkekassen i Almindelighed, hvorefter Dödeligheden bliver omtrent den

Digitized by Google

samme til det 70de År, hvorefter den er noget stærkere end for Mænd i Almindelighed. Juristernes Dödelighed slutter sig i de lavere Aldere meget nær til Dödeligheden blandt Mænd i Enkekassen, men ere for de höiere Aldere noget lavere end denne sidste. Medicinere udvise helt igiennem en stærkere Dödelighed end den for Mænd i Almindelighed; större er Forskjellen i Dödelighed i de yngre Aldere op til det 50de År, indtil hvilken Alder den i Gjennemsnit er 50 pCt. större. Lærere udvise helt igjennem en betydelig lavere Dödelighed end Mænd i Almindelighed. Militære udvise, med Undtagelse af nogle få År mellem det 45de og 55de År, helt igjennem en noget lavere Dödelighed end Mænd i Almindelighed. Klassen „Andre" udviser de stærkeste Uregelmæssigheder i de lavere Aldere på Grund af det ringe Antal Individer i disse Aldere; fra det 60de År udviser den en midlere Dödelighed.

XIV. Midlere Levealder efter Erfaringer ved den norske almindelige Enkekasse 1846—1872.

Alder	Theologer	Jurister.	Medicinere.	Lærere.	Militære	Andre.	Samlede Enkekasse
25	65,8		61,8	70,4	65,6	65,9	65,3
30	67,6	66,7	63,5	70,4	66,4	65,9	66,4
35	68,2	67,7	64,1	70,4	67,1	65,9	67,2
40	68,8	68,6	65,2	71,4	68,2	66,6	68,1
45	70,0	69,7	67,2	72,7	68,8	67,1	69,2
50	70,7	71,0	69,1	74,4	70,2	68,9	70,5
55	71,8	72,7	70,9	75,5	72,2	71,1	72,0
60	73,2	74,5	72,3	76,7	74,1	73,6	73,9
65	75,5	76,7	74,6	78,3	76,5	76,3	76,2
70	77,4	80,0	76,6	80,5	79,2	79,1	78,9
75	81,0	83,0	79.9	84,8	83,3	81,9	81,9
80	83,8	86,3	81,5	86,5	85,3	86,4	85,4
85	87,4	88,7			90,1	88,9	89,0
90	95,0	92,2			93,8	93,2	93,4
95	95,5	95,5			96,5	95,5	96,1

Digitized by Google

Det sees heraf at for Theologer er den midlere Levealder indtil det 50de År imellem ½ og noget over 1 År större, senere indtil 1½ År mindre end for Mænd i Almindelighed. Jurister udvise næsten helt igjennem en omtrent ½ År længere midlere Levealder end Mænd i Almindelighed. Medicinere helt igjennem en i de lavere Aldere om 3 År, i Gjennemsnit om 2½ År kortere midlere Levealder end Mænd i Almindelighed. Lærere udvise i de lavere Aldere, til det 55de År, en i Gjennemsnit om 3¾ År længere midlere Levealder end Mænd i Almindelighed; derefter afviger den mindre, men bliver dog stedse noget större end for disse sidste. Militære udvise en midlere Levealder, der overalt slutter sig meget nær til, og i Gjennemsnit er ¼ År længere end den for Mænd i Almindelighed. Klassen „Andre" udviser næsten helt igjennem en i Gjennemsnit ½ År kortere Levealder end Mænd i Almindelighed.

Dödelighedsstyrken er for alle Klasser meget lav indtil omkring det 40de År. For Theologer er den mellem det 32te og 38te År i Gjennemsnit blot $0{,}_{88}$ pCt. og begynder fra det 39te År at stige stærkere; for Jurister er den mellem det 31te og 40de År i Gjennemsnit $0{,}_{61}$ pCt. og begynder fra det 41de År af at stige stærkere; for Medicinere er den mellem det 33te og 37te År i Gjennemsnit $0{,}_{55}$ pCt. og begynder med det 38te År at stige stærkere; for Militære er den mellem det 27de og 43de År i Gjennemsnit $0{,}_{50}$ pCt. og begynder först fra det 44de År at stige noget stærkere.

Det er således kun Medicinere og Lærere, hvis Dödelighedsforholde afvige væsentligt og i modsatte Retninger fra de for den samlede Enkekasse fundne. Da begge disse Klasser kun ere svagt repræsenterede i den almindelige Enkekasse må en særlig Undersögelse på anden Måde först vise

Digitized by Google

om disse Afvigelser er begrundet i deres Livsstilling eller skyldes Tilfældigheden, der ved det mindre Antal Individer har et forholdsmæssig større Spillerum.

For Medicineres Vedkommende frembyder det af Cand. med. Kjær med megen Omhu samlede og for kort Tid siden udgivne Værk „Norges Læger" et pålideligt Materiale. Jeg har derfor bearbeidet dette med Hensyn til Dødeligheden for Tidsrummet fra Begyndelsen af 1814 til 30te Septbr. 1873, og derefter særligt for den første Halvdel af dette Tidsrum til Udgangen af 1844 og derfra til 30te Septbr. 1873. Bearbeidelsen er udført på samme Måde, som for Enkekassen, idet herved kun Mænd, der efter 1814 have boet i Norge og enten havde medicinsk Embedsexamen, Embedsansættelse som Læger eller særlig var meddelt Licentia practicandi ere medregnede.

Antallet af Indtrædende i det samlede Tiderum har været 660, hvoraf 253 Döde og 407 Gjenlevende. Største Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse er 465.

Antallet af Indtrædende i det første Tidsrum 1814—1844 har været 314, hvoraf 99 Döde og 215 Gjenlevende. Største Antal Levende i nogen Aldersklasse er 146.

Antallet af Indtrædende i det sidste Tidsrum 1845—1873 har været 557, hvoraf 150 Döde og 407 Gjenlevende. Største Antal i nogen enkelt Aldersklasse er 323.

At Antallet af Döde i Tabellen for det samlede Tidsrum er større end Summen af Antallet Döde i de to andre Tabeller, kommer af at 4 Personer ere döde dels i 1844 efter deres Födselsdag i dette År, dels i 1845 forinden deres Födselsdag i dette År; de ere altså regnede for levende ved Optællingen til Tabellen for det ved 1844 sluttede Tidsrum, og ere ikke blevne medtagne ved Optællingen i den sidste Tabel for Tidsrummet efter 1844.

Digitized by Google

XV. Norske Lægers Dödelighed.

Alder	1/1 1814—30/9 1873.			1/1 1814—31/12 1844.			1/1 1845—30/9 1873.		
	Levende.	Döde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Dödu.	Dekrement-Tabel.	Levende.	Döde.	Dekrement-Tabel.
21	1	—	10000	1	—	10000			
22	7	—	10000	7	—	10000			
23	22	1	10000	18	1	10000	3	—	10000
24	66	1	9545	35	1	9444	29	-	10000
25	143	1	9401	65	1	9175	74	—	10000
26	250	1	9335	103	1	9033	140	—	10000
27	348	2	9298	126	2	8946	211	—	10000
28	407	3	9244	139	2	8804	255	1	10000
29	450	3	9176	146	1	8677	282	2	9968
30	464	6	9115	144	5	8618	301	—	9890
31	457	5	8997	135	4	8318	307	1	9890
32	465	6	8899	134	1	8072	319	5	9858
33	462	3	8784	129	1	8012	323	2	9703
34	454	8	8727	120	5	7950	322	3	9643
35	439	5	8573	105	—	7618	321	5	9553
36	434	4	8475	99	1	7618	323	3	9405
37	418	9	8397	93	3	7541	319	6	9317
38	395	2	8216	84	1	7298	304	—	9142
39	391	7	8175	82	2	7211	305	5	9142
40	380	8	8029	80	3	7035	296	5	8992
41	358	8	7860	71	2	6772	280	6	8840
42	345	3	7684	68	1	6581	274	2	8651
43	333	8	7617	65	4	6484	263	4	8588
44	321	8	7434	60	2	6085	258	6	8457
45	308	3	7249	60	—	5882	248	3	8260
46	304	5	7178	59	2	5882	240	3	8161
47	293	5	7183	58	3	5696	234	2	8059
48	283	8	6963	55	1	5389	225	7	7990
49	268	4	6766	53	1	5291	213	3	7741
50	258	4	6665	49	—	5191	206	4	7632
51	251	5	6561	50	1	5191	201	1	7484
52	245	7	6509	54	1	5087	190	6	7447
53	235	2	6323	54	1	4993	179	1	7211
54	227	7	6269	54	1	4901	171	6	7171
55	209	2	6076	51	1	4810	154	1	6920
56	198	3	6018	49	—	4715	146	3	6875
57	182	5	5927	49	2	4715	131	3	6733
58	155	6	5764	47	3	4523	108	3	6579
59	145	7	5541	45	4	4234	99	3	6396

Digitized by Google

Alder	1/1 1814—30/9 1873.			1/1 1814—31/12 1844.			1/1 1845—30/9 1873.		
	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde.	Dekrement-Tabel.
60	128	3	5273	41	2	3849	86	1	6203
61	115	2	5150	39	1	3670	76	1	6130
62	107	4	5060	37	3	3575	68	1	6050
63	101	6	4871	35	3	3286	65	3	5961
64	86	4	4581	31	—	3004	54	4	5886
65	75	5	4368	31	3	3004	44	2	5265
66	70	4	4077	27	—	2713	41	3	5025
67	64	5	3844	27	2	2713	37	3	4658
68	56	3	3544	25	1	2512	31	2	4280
69	52	1	3354	25	—	2412	27	1	4004
70	51	4	3290	24	1	2412	26	3	3855
71	48	2	3032	24	1	2311	23	1	3411
72	45	4	2905	22	1	2215	22	3	3262
73	40	5	2647	21	3	2114	19	2	2817
74	34	6	2316	17	4	1812	16	2	2521
75	26	2	1907	11	1	1386	13	—	2078
76	24	3	1761	10	2	1260	14	1	2078
77	19	2	1541	7	—	1008	11	2	1929
78	16	2	1378	7	1	1008	9	1	1578
79	14	5	1206	6	1	864	8	4	1403
80	9	1	775	5	—	720	4	1	702
81	8	2	689	5	2	720	3	—	526
82	6	2	518	2	—	432	3	2	526
83	4	—	345	2	—	432	2	—	175
84	4	—	345	2	—	432	2	—	175
85	4	1	345	2	—	432	2	1	175
86	3	1	258	2	1	432	1	—	88
87	2	2	172	1	1	216	1	1	88
88	0		0	0		0	0		0

Udjævnes disse Dekrementtabeller umiddelbart ved istedetfor ethvert af sammes Tal at sætte Middeltallet mellem samme, dets to foregående og dets to efterfölgende Tal' fåes följende Tabel, hvis Begyndelsestal overalt er reduceret til 10000, og ved Siden af hvilke til Sammenligning er föiet de tilsvarende Tabeller fra Enkekassen.

Digitized by Google

XXI. Udjævnede Dekrementtabeller.

Alder	Norske Læger.			Enkekassen 1846—72.	
	1814—1873	1814—1844	1845—1873	Medicinere.	Mænd i Alm.
25	10000	10000	10000	10000	10000
30	9549	9118	9920	9700	9712
35	9028	8314	9525	9307	9494
40	8399	7489	8954	8891	9212
45	7684	6444	8305	8233	8833
50	7033	5614	7659	7542	8342
55	6434	5179	6982	6839	7670
60	5630	4266	6172	6052	6792
65	4570	3159	5319	5029	5633
70	3389	2546	3762	3713	4291
75	2138	1627	2285	2225	2950
80	960	803	947	1096	1648
85	398	417	123		764
90	0		0		225
95					69

Følgende Tabeller udvise en nærmere Sammenligning mellem ovenstående Dekrementtabeller.

XXII. Af 100 Mænd dö inden Udköbet af 5 År.

Alder	Norske Læger.			Enkekassen 1846—72	
	1814—73	1814—44	1845—73	Medicinere.	Mænd i Alm.
25	4,51	8,82	0,80	3,00	2,88
30	5,45	8,82	3,98	4,05	2,24
35	6,97	9,92	6,00	4,48	2,98
40	8,51	13,95	7,24	7,39	4,11
45	8,47	12,92	7,78	8,39	5,56
50	9,13	7,88	8,88	9,33	8,96
55	12,50	17,75	10,17	11,50	11,45
60	18,84	25,84	15,19	16,90	17,96
65	18,84	19,41	29,26	26,17	23,83
70	25,84	36,52	39,28	40,07	31,25
75	36,92	50,61	58,15	50,75	44,15
80	55,10	48,07	87,04		53,63
85	67,93		100,00		70,52
90	100,00				69,19

Digitized by Google

XXIII. Dödelighedsstyrke i Procenter.

Alder	Norske Læger.			Enkekassen 1846—72	
	1814—73	1814—44	1845—73	Medicinere	Mænd i Alm.
25	1,53	2,41	0,90	0,90	0,89
30	0,95	1,96	0,44	1,19	0,49
35	1,24	1,61	1,16	0,91	0,43
40	1,64	2,54	1,36	1,42	0,79
45	1,72	3,30	1,43	1,82	0,94
50	1,81	1,92	1,81	1,79	1,26
55	1,86	1,74	1,93	2,06	2,07
60	3,28	5,09	2,68	2,62	3,91
65	5,85	5,55	5,78	5,35	4,65
70	3,69	3,79	7,56	7,76	6,12
75	12,94	15,26	11,26	9,82	8,91
80	22,46	12,71	29,63	29,74	14,71
85	23,56	16,67	57,13		18,23
90					24,85

XXIX. Midlere Levealder for Mænd.

Alder	Norske Læger.			Enkekassen 1846—72	
	1814—73	1814—44	1845—73	Medicinere	Mænd i Alm.
25	60,01	54,91	62,51	61,82	65,28
30	61,57	57,57	62,79	63,53	66,42
35	63,24	60,62	64,03	64,06	67,20
40	65,16	62,48	65,72	65,22	68,11
45	67,27	65,72	67,53	67,19	69,20
50	69,10	68,46	69,22	69,11	70,47
55	70,65	69,79	70,85	70,98	72,04
60	71,56	72,36	72,36	72,29	73,98
65	74,79	75,87	74,05	74,63	76,13
70	77,38	77,94	76,79	76,56	78,95
75	80,23	80,75	79,61	79,92	81,89
80	83,47	84,52	82,42	81,50	85,37
85	86,76	86,74	86,05		88,99
90					83,44
95					96,06

Digitized by Google

Det sees heraf at de af den almindelige Enkekasse for Medicinere og de af „Norske Læger“ omtrent for det samme Tidsrum beregnede Dödelighedstabeller stemme mærkelig nær overens. De förste udgjöre rigtignok en Del af de sidste, men dog blot 341 mod ved de sidste 557 Individer.

Det kan heraf sluttes at den ovenstående Dekrementtabel for norske Læger for Tidsrummet $^{1}/_{1}$ 1845 — $^{30}/_{9}$ 1873 uagtet det ringe Antal Erfaringer, 150 Döde af 557 Individer, hvoraf den er uddragen, dog vilde kunne benyttes med nogenlunde Pålidelighed for Sandsynlighedsberegninger, der have Dödeligheden til Gjenstand, såfremt man vedblivende kunde forudsætte de samme övrige Forholde, der have Indflydelse på Dödeligheden.

Men, som det ligeledes med stor Bestemthed sees, er også her Dödeligheden underkastet en Forandring med Tiden, og de Leveforhold denne förer med sig, idet den fra det förste til det sidste Tidsrum, altså gjennemsnitlig i Löbet af 30 År, er forbedret for de yngre Aldere op til 55 År, så at den midlere Levealder er tiltaget med fra $5_{,2}$ År ved 30 Års Alderen til 1 År ved 55 Års Alderen, medens den for ældre Individer er bleven næsten uforandret.

Sammenlignes Dödelighedsstyrken for norske Læger i de to Tidsperioder, e findes denne op til det 50de År Gjennemsnit at have været noget mere end dobbelt så stor i den förste Periode 1814—44 som i den sidste Periode, 1845—73; fra det 50de til det 64de År er Dödeligheden i den förste Periode $1_{,6}$ Gang så stor som i den sidste; fra det 65de År af er derimod næsten helt igjennem Dödelighedsstyrken aftaget noget.

Digitized by Google

For Theologer med Embedsexamen ved det norske Universitet har jeg efter den af Cand. Thorvald Boeck udgivne „Geistlig Stat og Kalender" beregnet Dödeligheden for Tidsrummene 1815—1869, 1815—1848 og 1849—1869. Födselsdag og Dödsdag er ikke opgivet i nævnte Kalender men kun Året. Beregningerne ere derför udförte således at Födselsdatoen og Dödsdatoen er antaget at falde sammen med Kandidatdatoen. Nedenstående Tabeller udvise Resultaterne af disse Beregninger.

Antallet Indtrædende for det hele Tidsrum 1815—1869 har været 1151, hvoraf 270 Döde og 881 Gjenlevende. Störste Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 956.

Antallet Indtrædende i Tidsrummet 1815—1848 har været 734, hvoraf 85 Döde og 649 Gjenlevende. Störste Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse 614.

Antallet Indtrædende i Tidsrummet 1849—1869 har været 1066, hvoraf 185 Döde og 881 Gjenlevende. Störste Antal Levende i nogen enkelt Aldersklasse har været 538.

Ved Delingen af det samlede Tidsrum har jeg valgt denne således at Middelåret for den sidste Del 1849—1869 falder sammen med Middelåret af det ved Enkekassen undersögte Tidsrum 1846—1872.

Digitized by Google

XX. Norske theologiske Kandidaters Dødelighed.

Alder	1813—1869			1815—1848			1845—1869		
	Levende.	Døde.	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde.	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde.	Dekrement-Tabel.
20	3	—	10000	4	—	10000	1	—	10000
21	50	—	10000	38	—	10000	11	—	10000
22	135	1	10000	93	1	10000	39	—	10000
23	299	—	9926	203	—	9892	89	—	10000
24	475	1	9926	312	1	9892	158	—	10000
25	651	2	9905	432	1	9861	215	1	10000
26	794	3	9874	506	3	9838	276	1	9953
27	866	5	9837	556	2	9799	303	3	9917
28	923	2	9780	595	1	9764	314	1	9819
29	949	4	9759	614	4	9747	316	—	8788
30	956	5	9718	610	3	9684	330	2	9788
31	942	7	9667	593	4	9636	327	3	9729
32	929	5	9598	572	5	9571	321	1	9639
33	918	4	9544	557	3	9488	342	1	9639
34	900	4	9502	536	2	9437	344	2	9611
35	882	3	9460	505	3	9401	345	—	9555
36	862	9	9428	462	7	9345	336	2	9555
37	837	9	9329	426	8	9204	379	1	9502
38	809	4	9229	377	3	9031	391	1	9477
39	788	10	9183	343	6	8959	413	4	9452
40	769	7	9067	306	4	8802	425	3	9361
41	745	10	8984	269	7	8687	442	3	9295
42	720	4	8883	221	1	8461	457	3	9238
43	703	5	8814	186	3	8423	483	2	9171
44	678	9	8751	147	4	8287	495	5	9133
45	659	5	8635	122	2	8062	515	3	9041
46	648	9	8570	98	3	7929	528	6	8988
47	624	5	8451	75	2	7687	529	3	8886
48	611	6	8383	67	1	7482	538	5	8836
49	590	1	8300	57	—	7370	523	1	8753
50	571	6	8286	42	—	7370	514	6	8737
51	551	5	8199	35	—	7370	509	5	8635
52	524	3	8125	31	—	7370	489	3	8550
53	498	5	8078	19	1	7370	467	4	8497
54	477	8	7997	13	1	6982	459	7	8425
55	451	10	7863	10	—	6982	439	10	8296
56	412	8	7689	8	—	6982	402	8	8107
57	365	5	7540	7	—	6982	357	5	7946
58	333	8	7436	7	—	6982	326	8	7835
59	293	10	7258	3	—	6982	286	10	7642

Digitized by Google

Alder	1815—1866			1815—1848			1845—1869		
	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.	Levende.	Døde	Dekrement-Tabel.
60	258	19	7019	3	—	6982	255	19	7375
61	221	11	6738	2	—	6982	218	11	7086
62	187	3	6403	2	—	6982	185	3	6728
63	153	8	6300	2	—	6982	151	8	6619
64	119	11	5971	2	—	6982	117	11	6269
65	88	4	5419				86	4	5679
66	73	2	5172				73	2	5415
67	62	2	5031				62	2	5267
68	48	1	4868				48	1	5097
69	43	2	4767				43	2	4991
70	34	2	4545				34	2	4759
71	25	1	4378				25	1	4479
72	20	2	4107				20	2	4292
73	16	—	3696				16	—	3870
74	10	2	3696				10	2	3870
75	6	—	2957				6	—	3096
76	5	—	2957				5	—	3096
77	4	—	2957				4	—	3096
78	4	1	2958				4	1	3096
79	3	1	2218				3	1	2322
80	2	—	1478				2	—	1548
81	2	—	1478				2	—	1548
82	2	—	1478				2	—	1548
83	2	—	1478				2	—	1548
84	2	—	1478				2	—	1548
85	2	—	1478				2	—	1548
86	0	—	1478				0		1548
Sum	1151	881	270	734	644	85	1066	881	185

Disse Dekrementtabeller ere derefter udjævnede direkte, hvorved følgende Tabeller erholdes, til Sammenligning med hvilke de tilsvarende fra Enkekassen ere vedföiede.

Digitized by Google

XXI. Udjævnede Dekrementtabeller.

Alder	Norske theol. Kandidater.			Enkekassen 1846—1872	
	1815—69	1815—48	1849—69	Theologer	Mænd i Alm.
20	10000	10000	10000		
25	9894	9857	9974	9894	9894
30	9704	9681	9753	9554	9608
35	9453	9375	9573	9287	9393
40	9065	8788	9363	9077	9114
45	8644	8078	9044	8724	8739
50	8259	7392	8702	8467	8253
55	7833	7040	8254	7985	7588
60	6969	6982	7333	5949	6720
65	5579		5850	4574	5573
70	4513		4725	2907	4245
75	3253		3405	1547	2919
80	1922		2012	518	1630
85	1478		1548	67	756
90					222
95					68

Følgende Tabeller udvise en nærmere Sammenligning af disse Dekrementtabeller.

XXII. Af 100 Mænd dö inden Udlöbet af 5 År.

Alder	Norske theol. Kandidater.			Enkekassen	
	1815—69	1815—48	1849—69	Theologer	Mænd i Alm.
20	1,06	1,43	0,26		
25	1,92	1,79	2,22	3,44	2,88
30	2,59	3,16	1,85	2,79	2,24
35	4,10	6,26	2,19	2,26	2,98
40	4,65	8,09	3,41	3,89	4,11
45	4,46	8,48	3,78	2,95	5,56
50	5,15	4,77	5,15	5,71	8,06
55	11,04		11,16	9,66	11,45
60	19,95		20,23	17,52	17,06
65	19,10		19,23	23,11	23,83
70	27,93		27,93	36,44	31,25
75	40,91		40,91	46,80	44,15
80				66,49	53,63
85				87,17	70,59
90				55,42	69,19

Digitized by Google

XXIII. Dödelighedsstyrke i Procenter.

Alder	Norske theol. Kandidater.			Enkekassen 1846—1872	
	1815—69	1815—48	1849—69	Theologer	Mænd i Alm.
25	0,29	0,33	0,26		0,89
30	0,49	0,56	0,47	1,09	0,49
35	0,61	0,88	0,31	0,33	0,43
40	0,97	1,54	0,61	0,79	0,79
45	0,98	2,12	0,75	0,45	0,94
50	0,76	0,58	0,77	0,84	1,26
55	1,57		1,53	1,45	2,07
60	3,26		3,32	2,93	3,01
65	5,03		5,16	4,80	4,65
70	4,64		4,64	6,85	6,12
75	5,81		15,38	9,50	8,91
80				17,36	14,71
85				30,82	18,23
90				21,77	24,85

XXIV. Midlere Levealder.

Alder	Norske theol. Kandidater.			Enkekassen 1846—1872	
	1815—69	1815—48	1849—69	Theologer	Mænd i Alm.
25	66,13	64,52	67,14	65,85	65,28
30	66,88	65,19	68,15	67,62	66,47
35	67,80	66,26	68,82	68,17	67,20
40	69,08	68,16	69,47	68,79	68,11
45	70,38	70,40	70,46	70,01	69,20
50	71,45	72,69	71,36	70,70	70,47
55	72,46	73,55	72,36	71,79	72,04
60	74,28	74,89	74,17	73,16	73,70
65	77,19		77,07	75,54	76,23
70	79,54		79,54	77,40	78,95
75	82,25		82,25	80,95	81,89
80	85,39		85,39	83,80	85,37

Ved Beregningen af denne sidste Tabel er Dekrementtabellen for de theologiske Kandidater fra det norske Universitet, der af Mangel på Erfaringer standser for den tidligere Periodes Vedkommende ved 65 Års Alderen og for

Digitized by Google

den senere Periodes Vedkommende ved 86 Års Alderen blev suppleret efter Tabellen fra Enkekassen for Mænd i Almindelighed.

Det sees af ovenstående Tabeller at Dödeligheden tydeligt har forbedret sig fra den förste Periode, 1816—1848, til den sidste, 1849—69, altså i et gjennemsnitligt Tidsrum af 27 til 28 År, så at den for Alderne 25—50 År, for hvilke Aldersklasser i den förstnævnte Periode nogenlunde tilstrækkeligt Antal Erfaringer haves, i Gjennemsnit kun udgjör omtrent det Halve mod i den sidstnævnte Periode.

Dette Forhold er omtrent det samme som ovenfor fandtes for Læger i de samme Aldersklasser, 25 til 50 År, mellem Dödeligheden i de to Tidsrum 1814—44 og 1845—73, altså med et Tidsmellemrum af 30 År. Dödeligheden for Aldersklasserne 25 til 50 År har altså fra 1829 eller 1831 til 1859 (Midtpunkterne af de to undersögte Tidsrum) såvel for Læger som for Theologer aftaget til omtrent det Halve.

Men medens denne betydelige Forbedring i Dödelighedsforholdene for Læger strækker sig videre op til mellem 60 og 65 Års Alderen, synes den for Theologer at standse ved 50 Års Alderen.

For de höiere Aldere synes Dödeligheden at være noget tiltaget, men hvormeget kan på Grund af det ringere Antal Iagttagelser ikke med Bestemthed siges. Det er iövrigt en Selvfölge at, når færre dö i de lavere Aldere, må til Gjengjæld flere dö i de höiere Aldere, da den samlede Livsvarighed ikke voxer i Forhold til Forbedringen i Dödeligheden i de lavere Aldere.

I Tidsrummet fra 1849 til 1869 har Dödelighedsstyrken for Theologer fra det norske Universitet været særdeles jævn lige op til det 40de År, i Gjennemsnit 0,4 pCt. årlig, derfra

Digitized by Google

stiger den langsomt indtil det 52de År, for hvilken Alder den er 0,9 pCt. årlig, hvorefter först en stærkere Stigning indtræder.

Den midlere Levealder er for Theologer i de 27 til 28 År fra det förste Tidsrum, 1814—49, til det sidste Tidsrum, 1849—69, tiltaget for 30 Års Alderen med 3 År, for de höiere Aldere op til 45 Års Alderen mindre.

Den midlere Levealder for Theologer fra det norske Universitet efter Erfaringer i Årene 1849—69 stemmer meget godt overens med den midlere Levealder for Theologer efter Erfaringer i Enkekassen for omtrent det samme Tidsrum, 1846—72, navnlig når man bortseer fra de tidligste Aldere för det 35te År, da kun færre Erfaringer haves fra Enkekassen.

Efter Erfaringer fra omtrent de samme Tidsrum, 1845—73, og 1849—69, have i 30 Års Alderen Læger en om om 3,6 År kortere midlere Levealder, Theologer derimod en om 1,7 År længere midlere Levealder end Enkekassens Indskydere i Almindelighed. Forskjellen mellem disse to Livsstillingers Indflydelse på Livsvarigheden repræsenteres således ved 30 Års Alderen ved 5,3 År, som en Theolog i Middeltal lever længere end en Læge. I den tidligere Tidsperiode 1814—44 var denne Forskjel endnu större nemlig 7,6 År.

Enkekassen, der kun omfatter gifte Mænd og Enkemænd viser en lidt mindre Forskjel mellem disse Livsstillinger, nemlig for 30 Års Alderen en Forskjel af 4,2 År.

For de höiere Aldere aftager denne Forskjel noget.

For Enkekassen og lignende Forsörgelsesanstalter har det en særlig Interesse at undersöge om Enkers Dödelighed er större end de gifte Kvinders. Jeg har for nogle År siden

*

Digitized by Google

foretaget en sådan Undersögelse ved Enkekassen for Årene 1846—70, hvilken Undersögelse jeg dog ikke dengang havde Tid at revidere, så at muligens Feil, der dog neppe kunne være af stor Betydning, kunne have fundet Sted ved Optællingen. Jeg har ikke senere havt Anledning at gjentage denne Undersögelse.

Antallet af Enker har i det nævnte Tidsrum, 1846—70, været 1689, hvoraf 915 Döde og 774 Gjenlevende. Störste Antal i nogen enkelt Aldersklasse har været 625.

Følgende Tabel viser Resultaterne af disse Undersögelser sammenlignede med de tilsvarende for Kvinder i Almindelighed, gifte og Enker, i Enkekassen i det lidt længere Tidsrum 1846—72.

XXV. Dödelighed af Kvinder i den norske Enkekasse.

Alder	Dekrementtabel.		Dödelighedsstyrke i Procenter.		Midlere Levealder.	
	Enker 1846—70	Kvinder i Alm. 1846—72	Enker 1846—70	Kvinder i Alm. 1846—72	Enker 1846—70	Kvinder i Alm. 1846—72
36	10000	10000	2,23	1,11	64,16	67,88
35	9213	9545	1,52	0,94	66,91	69,58
40	8508	9050	1,50	0,99	69,33	71,33
45	8061	8659	1,02	0,92	70,97	72,63
50	7613	8262	1,22	0,94	72,35	73,84
55	6953	7806	2,26	1,30	74,21	75,08
60	6184	7170	2,18	2,16	76,30	76,63
65	5413	6346	3,29	2,72	78,25	78,46
70	4495	5379	4,11	4,16	80,43	80,43
75	3446	4099	6,95	7,02	82,79	82,85
80	2168	2521	10,94	10,72	85,89	85,87
85	1130	1343	16,18	16,80	89,19	89,17
90	381	436	29,23	31,01	93,26	93,12
95	65	81	32,99	34,35	100,11	98,51

Det sees heraf at op til det 60de År er Dödelighedsstyrken betydelig, i Gjennemsnit 40 pCt., större for Enker end for Kvinder i Almindelighed, gifte og Enker tilsammen. Fra det 60de År af ophörer derimod denne Forskjel næsten

Digitized by Google

ganske. Den midlere Levealder for Enker i 30 Års Alderen er 3¾ År kortere end for Kvinder i Almindelighed. For de höiere Aldere er Forskjellen mindre, indtil den mellem det 55de og 60de År ganske forsvinder.

Havde man sammenlignet Enker med gifte Kvinder, ikke med Kvinder i Almindelighed, gifte og Enker sammenlagte, vilde selvfölgelig Forskjellen være funden endnu större.

Lignende Forhold er mig mundtlig berettet at være fundet ved den danske Livrente- og Forsörgelses-Anstalt af 1842. Også de almindelige Folketællinger i Forbindelse med Opgaver over Dödsfald have såvel her i Riget som i Sverige vist at Enkers Dödelighed for de yngre Aldere er större end gifte Kvinders.

Disse Undersögelser bör imidlertid gjentages, og desuden tillige udföres særlig for Enkestandens förste År, f. Ex. dens 5 eller 10 förste År, for at se om Forskjellen i Dödelighedsstyrken for Enker og for gifte Kvinder afhænger i noget Mon af Tiden fra Enkestandens Begyndelse, eller blot af Alderen. Særlige Mortalitetsundersögelser bör da anstilles for gifte Kvinder, omfattende blot deres Ægtestand. Jeg håber senere at kunne få Adgang til at anstille sådanne Undersögelser.

Også for Mændenes Vedkommende vil lignende Undersögelse have Interesse, om den end her ikke i den Grad vedrörer Enkekassens Behov.

Undersögelser om Ægtestanden medförer en bestemt Forbedring i Dödelighedsforholdene, ialfald fra en vis Alder af, hvilket man i Sverige har fundet ved Mortalitetsundersögelserne i Forbindelse med sidste Folketælling af 1870, ville ligeledes have megen Interesse. Man må dog herved, om Sammenligningerne skulle afgive noget Bevis, nödvendig

Digitized by Google

behandle Personer af samme Livsstilling og Levevis förövrigt. De her i Landet bestående forskjellige Pensions- og Livsforsikrings-Anstalter og Selskaber kunne hertil muligens yde et brugbart Materiale. Sammenligningen bör også omfatte samme Tidsrum.

Digitized by Google

Undersøgelse af svartisen

og

temperaturforhold i enkelte af de Nordlandske fjorde.

Indberetning til det akad. kollegium om stipendiereise 1873

af

C. de Seue.

Jeg har herved den ære at fremlægge for Kollegiet indberetning om den reise, jeg i sommeren 1873 foretog med understøttelse dels af det Rathkeske legat dels af de almindelige reisestipendier, for at undersøge Svartisen og temperaturforholdene i enkelte af de Nordlandske fjorde.

Jeg afreiste fra Kristiania den 21 juni og tog landveien til Trondhjem over Hamar, Elverum og Røros. Denne vei blev valgt for at kunne få den meteorologiske station i Elverum flyttet til Rena i Åmot og få inspiceret stationen på Røros. Under reisen med dampskibet nordover fra Trondhjem havde jeg anledning til at assistere Hr. Prof. Mohn ved inspectionen af de meteorologiske stationer i Bodø og Tromsø. På hjemreisen inspicerede jeg stationen på Dovre.

Jeg anså det for at være af særlig interesse at få undersøgt temperaturforholdene i en af fjordene østenfor Nordkap. Dybvandstemperaturer er i vore fjorde hidtil

Digitized by Google

kun målt i Kristianiafjorden og endel af vestkystens fjorde, som stå i umiddelbar forbindelse med den varme havstrøm udenfor, og det kunde være mulighed for at fjordene østenfor Nordkap, der er noget anderledes situeret end de tidligere undersøgte, i sine temperaturforhold var eiendommelige. Jeg valgte Porsangerfjorden, hvor jeg med dampskibet kunde komme temmelig langt ind, og hvor jeg kunde have 3 dage til min disposition, inden jeg med det fra Vardø tilbagegående dampskib drog sydover.

De instrumenter, jeg benyttede, var et Casella-Millers dybvandsthermometer, en dybvands-cylinder af den sædvanlige konstruktion og flere almindelige thermometre verificerede før, under og efter expeditionen.

Hvad Casella-Millers dybvandsthermometre angår, da er min erfaring den, at de kan være gode, og forudsat, at temperaturen ovenfra og nedad er enten stadig aftagende, eller stadig tiltagende, vil de i en lidt praktisk observators hænder kunne give meget pålidelige resultater. Ulemperne ved dem er imidlertid ikke få og undertiden uovervindelige. For en uerfaren og uøvet observatør, der ikke har anledning til stadig at kontrollere dem, er de omtrent ubrugelige. De væsentligste ulemper ved dem er følgende:

1. Hvor temperaturvariationen med den tiltagende dybde går snart i den ene retning og snart i den anden, vil instrumentet, hvor nøiagtigt det end i og for sig er, ofte ikke kunne give noget sikkert resultat.
2. Instrumenterne kommer let i uorden. Ikke sjelden sætter indexerne sig så fast, at de ikke kan flyttes ved hjælp af magneten ; selv om man anvender flere magneter lykkes det ikke altid at få instrumentet indstillet, hvilket selvfølgelig umuliggjør benyttelsen. Meget ofte, især under landtransport, men også ellers, kommer instrumentet i uorden derved,

Digitized by Google

at spiritussen og kviksølvet blander sig. Denne feil lader sig imidlertid som oftest til en vis grad rette ved en hensigtsmæssig fremgangsmaade, men ofte ikke fuldstændig; dog lader instrumentet sig alligevel bruge, forudsat at man har anledning til at komparere det med et verificeret thermometer. En sådan komparation bør man, for at kunne være fuldstændig sikker på sine observationer, foretage hver gang man benytter instrumentet.

3. Instrumentet er meget trægt. Som følge heraf vil man ikke altid få maximums- og minimumstemperaturen i den del af vandet, som instrumentet har passeret, men kun i det tilfælde, at disse temperaturer befinder sig på ydersiderne af det passerede vandskikt. Hvis så ikke er, vil man enten kun få minimumstemperaturen eller kun maximumstemperaturen, hvis blot en af disse forekommer på det passerede vandskikts ydersider.

Casella-Millers dybvandsthermometer kan således efter min mening ikke ansees for et praktisk instrument Den observatør, som med fordel skal kunne benytte det må have nøie kjendskab til instrumentets mangler, og må være i besiddelse af manuel færdighed for at kunne rette på de forekommende uordener. At sådanne vil vise sig ved en gjentagen benyttelse kan man være temmelig sikker på.

De almindelig brugte dybvandscylindere giver resultater, hvis værd må ansees meget tvivlsomt. Allerede på temmelig små dybder (omtr. 40 favne) vil de i regelen være ubrugbare. Årsagen hertil ligger dels deri, at det indesluttede vands temperatur under ophalingen modificeres af det omgivende vands temperatur, dels i at ventilerne, når cylinderen under nedfiringen med den tiltagende dybde

Digitized by Google

aftager i hastighed, ikke er udsat for tilstrækkeligt tryk til at holdes åbne, hvoraf følger, at man i cylinderen får indesluttet vand fra et andet dyb, end det, hvis temperatur man vil undersøge. Skal cylindere med fordel kunne benyttes, må de gjøres meget større end de nu brugelige, og helt igjennem fores med slette ledere, medens nu begge bundstykker sædvanlig består kun af metal; ventilerne må konstrueres anderledes, om muligt således, at de først lukker sig i det øieblik ophalingen begynder. Det må imidlertid ansees tvivlsomt, hvorvidt de kan blive praktiske instrumenter. De have fordelen af at bero paa et simpelt princip.

De nedenfor anførte dybvandstemperaturer er samtlige tagne med Casella-Millers instrument, cylinderobservationerne har jeg aldeles kasseret Jeg må antage, at på alle de steder, hvor jeg observerede, var temperaturen stadig aftagende med den tiltagende dybde. Dette slutter jeg deraf, at på alle steder viste minimumsindexen lavere temperaturer, eftersom jeg sænkede instrumentet dybere og dybere ned.

Porsangerfjorden. De tagne observationer er opstillet i nedenstaaende tabel. Af det medfølgende kartrids (fig 1.) vil det sees, hvor observationerne er taget. Tallene for stedsbetegnelsen og fjordens dybde på vedkommende sted gjenfindes på kartet.

Digitized by Google

Tid.	Sted.	Dybde i favne.	Dybde i meter.	Casella.	Alm. therm.
1873 juli 10	1	0	0		8°.9
		20	38	6°.8 C	
		35	66	5°.4	
	2	0	0		9°.6
		15	28	7°.6	
		20	38	7°.2	
		40	75	5°.9	
		61	115	5°.0	
	3	0	0		9°.6
		15	28	7°.7	
		45	85	5°.3	
	4	0	0		9°.1
		20	38	6°.4	
		40	75	5°.9	
		70	132	4°.3	
juli 10	5	0	0		9°.6
		35	66	6°.3	
	6	0	0		9°.6
		20	38	6°.3	
		40	75	5°.7	
		90	169	4°.1	

Observationerne omfatter en forholdsvis liden del af fjorden, men tør dog måske give en en temmelig rigtig ide om de relative temperaturforhold. I at udstrække observationerne over et større område blev jeg hindret ved forskjellige omstændigheder. Jeg havde kun 3 dage til disposition; på den ene af disse var det ikke søveir og på de to andre temmelig stærk nordlig vind, så det var vanskeligt at avancere synderligt i retning ud af fjorden. Den største dybde, som jeg traf på, er 90 favne. Porsangerfjorden skal noget længere ude være dybere, men jeg

Digitized by Google

nåede ikke så langt. For et hurtigt overbliks skyld har jeg sat observationerne (fig. 2) op i en kurve, til hvis konstruktion er benyttet samtlige observationer, og som altså skulde give forestilling om, hvorledes temperaturen gjennemsnitlig varierer med dybet. Konstruerer man sig af de foreliggende observationer en kurve for hvert sted, så vil man se, at samtlige disse kurver har megen lighed med hverandre, hvilket selvfølgelig betyder at temperaturvariationen med dybet er meget ensartet på de forskjellige steder. Men går man i detail, så vil man finde en ikke særdeles stor, men dog temmelig tydelig udpræget forskjellighed. Dette sees bedst på de konstruerede temperatursnit (fig. 3). Af tversnittet kan sees, at midtfjords, hvor dybden var mindre end til begge sider, ligger isothermerne tættere sammen (især i dybet) end til siderne for denne grund. Variationen er altså stærkere, eller det koldere vand skyder sig op på grunden, et fænomen, som forøvrigt tidligere flere steds er iagttaget i strømninger gjennem snævre sund. Ligeledes sees af samme tværsnit, at isothermerne bøier sig opad mod begge kyster, hvilket måske kan betragtes som et analogon til det samme forhold ved banken i midten Betragter man temperatursnittet langsefter fjorden så finder man her antydning til, at på det dybere sted skyder det koldere vand sig langt op mod overfladen, altså et resultat aldeles modsat til det man finder af tværsnittet. Det gjør adskillig forskjel, om man lægger længdesnittet gjennem steder af mere eller mindre forskjellig dybde. Således sees det, at på længdesnittet gjennem punkterne 2, 6 og 5 viser isothermerne sig langt mere buet mod overfladen end på længdesnittet gjennem punkterne 3, 6 og 5, hvor der kun findes en antydning hertil. Isothermfla-

Digitized by Google

derne skulde efter ovenstående i Porsangerfjorden hæve sig på de små og de store dyb, sænke sig på de middelstore dyb, eller: på de steder af fjorden, hvor dybden enten er forholdsvis liden eller forholdsvis stor, vil vandet i det hele taget i et vist dyb være koldere end det er i det samme dyb på steder, hvor fjordens dybde er middelsstor. Man skulde være tilbøielig til at tro, at dette resultat, som i alle fald ved første øiekast synes at måtte være en urimelighed, kan være en ren tilfældighed fremkommet ved exceptionelle temperaturforhold på det ene sted, punkt 6. At det i virkeligheden forholder sig så kan nok være muligt; men jeg må imidlertid gjøre opmærksom på, at man ved sammenligning af de fundne temperaturforhold på punkterne 2 og 4 finder samme resultat: på punkt 4, hvor dybden er relativ stor (70 favne), skyder det koldere vand sig høiere op mod overfladen end på punkt 2, hvor dybden er mindre (61 favne); begge disse punkter tilhører fordybninger i fjordbunden.

Det synes ikke rimeligt, at forklaringen af dette fænomen er at søge i strømforhold. I Porsangerfjorden er der neppe andre regelmæssige strømninger af betydenhed end tidevandsstrømmene, hvilke ikke kan antages at influere på temperaturforholdene i dybet. Nogen væsentlig strømning forårsaget ved tilløb af fersk vand kan ikke findes, da den vandmasse, som på denne måde tilføres fjorden er om ikke i og for sig ringe, så dog ubetydelig i forhold til en så svær fjord. I hvert fald kan det ikke lettelig indsees, at det tilstrømmende ferskvand skulde kunne forklare det nævnte forhold. Isothermernes løb i det givne tværsnit tyder med stor bestemthed hen på, at landet virker afkjølende på fjordvandet; man ser jo, at alle isothermer

Digitized by Google

hæver sig op henimod fjordbredderne. Dette forhold er i virkeligheden heller ikke anderledes, end man må vente, når man erindrer sig, at temperaturens vandring nedad gjennem jorden går meget langsomt. Luftens temperatur på denne tid (ca. 9°) vil således neppe have trængt over et par fod ned i jorden; dybere nede vil der være lavere temperaturer, og man skal vistnok ikke behøve at gå langt ned, før man finder temperaturer, der er lavere end fjordens laveste temperatur (ca. 4°). Efter de undersøgelser man har i denne retning, er der al grund til at tro, at vinterkulden omtr. på denne tid er trængt dybest ned i jorden; hvor lav denne temperatur er, kan ikke siges, men det er vistnok overveiende sandsynlighed for at den er under 0°.

Jeg tror således, at man kan antage, at jordbunden ved fjordens bredder virker afkjølende på fjordvandet, at man altså heri har forklaringen af, at isothermerne på denne tid hæver sig op mod fjordbredderne. Om hvor langt ud fra bredderne denne virkning strækker sig kan intet med bestemthed siges, men forsåvidt der ikke er grund til at tilskrive strømmen betydning ved temperaturforholdene i dybet, synes den omstændighed, at isothermerne hæver sig op ved banken (se tværsnittet) at vise, at virkningen strækker sig lige til midten af fjorden.

Noget forsøg på at forklare det andet fænomen, at det kolde vand skyder sig forholdsvis høit op mod overfladen på steder med stor dybde, vil jeg ikke gjøre, fordi dette forhold, sålænge der ikke foreligger flere analoge iagttagelser, lettelig kan være et rent tilfældigt, og i så fald vilde en forklaring være utidig og forhastet. Jeg har gjort opmærksom på dette af mine få iagttagelser fremkomne

Digitized by Google

forhold, fordi det åbenbart, i tilfælde af at vise sig generelt, er af så stor interesse og betydning, at det fortjener en nærmere undersøgelse. Skulde det ved fremtidige undersøgelser vise sig at være normalt, så vil vistnok forklaringen af det også fremkomme mere begrundet, end den nu vilde kunne.

Resultaterne af de i Porsangerfjorden foretagne observationer bliver:

1. Temperaturen aftager ovenfra og nedad. Denne aftagen udgjør i gjennemsnit:

fra	0	favne	. . .	til	10	favne	. . .	1°.3 C.
-	10	—	. . .	-	20	—	. . .	1.1 -
-	20	—	. . .	-	30	—	. . .	0.9 -
-	30	—	. . .	-	40	—	. . .	0.6 -
-	40	—	. . .	-	50	—	. . .	0.4 -
-	50	—	. . .	-	60	—	. . .	0.3 -
-	60	—	. . .	-	70	—	. . .	0.2 -
-	70	—	. . .	-	80	—	. . .	0.2 -
-	80	—	. . .	-	90	—	. . .	0.1 -
-	90	—	. . .	-	100	—	. . .	0.05. -

Under 100 favne er temperaturen sandsynligvis konstant. Denne aftagen er raskere på bankerne i de nærmest over disse liggende vandlag; ligeledes er den raskere på de større dyb i lagene nærmest overfladen. De to sidste forhold tør mulig være afvigende fra de normale.

2. Temperaturen aftager fra midten af fjorden mod strandbredderne både i overfladen og dybet.

Fra Porsangerfjorden reiste jeg til Ranen. På Vikholmen i mundingen af fjorden måtte jeg vente en dag på dampskibet, der gik ind til Mo. Denne dag blev benyttet til temperaturobservationer. På veien ind til Mo fik jeg

Digitized by Google

ved dampskibschefens imødekommenhed anledning til at undersøge temperaturen på et sted i fjorden, hvor det skulde være meget dybt, efter sigende 600 favne, som imidlertid ved undersøgelsen reduceredes til 240 favne. Dette sted kaldes Djupkista og ligger omtr. 1 mil udenfor Hemnes og temmelig nær det søndre land. Observationerne i Ranenfjorden findes i nedenstående tabel. Af medfølgende kartrids (fig. 4), der dog ikke strækker sig så langt ind som til Djupkista, vil det sees, hvor observationerne er taget. Tallene for stedsbetegnelsen og fjordens dybde på vedkommende sted gjenfindes på kartet.

Tid.	Sted.	Dybde i favne	Dybde i meter	Casella.	Alm. therm.
1873 juli 16	1	0	0		11°.5 C.
		20	38	7°.1 C.	
		60	113	5.1	
		170	320	4.9	
	2	0	0		11.6
		30	56	6.7	
	3	0	0		11.0
		20	38	7.6	
	4	0	0		10.1
		20	38	7.6	
juli 17	Djupkista	0	0		11.8
		240	452	4.1	

Samtlige observationer findes opstillet i en kurve, der altså giver gjennemsnitsresultatet med hensyn til temperaturvariationen ovenfra og nedad (fig. 5). Noget tværsnit og længdesnit lader sig ikke af de få observationer med rimelighed konstruere.

Digitized by Google

Af observationerne fremgår, at temperaturen aftager ovenfra og nedad. Denne aftagen udgjør:

fra	0	favne	til	10	favne	2°.1 C.
-	10	—	-	20	—	1.5
-	20	—	-	30	—	1.0
-	30	—	-	40	—	0.6
-	40	—	-	50	—	0.5
-	50	—	-	60	—	0.4
-	60	—	-	70	—	0.3
-	70	—	-	80	—	0.2
-	80	—	-	90	—	0.1
-	90	—	-	100	—	0.1
-	100	—	-	120	—	0.1
-	120	—	-	150	—	0.05
-	150	—	-	240	—	0.05

Temperaturen under 100 favne er altså på det nærmeste konstant.

Sammenligner man disse formindskelser i temperaturen med de tilsvarende for Porsangerfjorden, så sees, at de er større, navnlig for overfladens vedkommende. Den dybde, hvorved temperaturen begynder at blive konstant, er måske noget forskjellig, i hvert fald må variationen under 100 favne på begge steder antages meget ringe. Den temperatur, hvorved variationen ophører, eller på det nærmeste ophører, er på begge steder omtr. 4°.

Svartisvandet. Dette vand er beliggende ved Svartisens sydvestlige ende. En meget betydelig gletscher går fra hovedbræen lige ned i vandet, som herved tilføres en ikke ubetydelig mængde is, som i ofte favnstore stykker svømmer omkring på dets overflade. Vandet er ca. $\frac{3}{8}$ mil langt og indtil omtr. $\frac{1}{8}$ mil bredt; dets høide over havet

Digitized by Google

er 247 fod efter middel af 4 barometermålinger, der afviger fra hverandre indtil 46 fod. I dette vand foretog jeg endel temperaturobservationer, som findes nedenfor. De ere foretagne på 4 steder efter vandets omtrentlige midtlinie, således at station 1 (se tabellen) er tæt ved isbræen omtrent 40 fod fra denne; nærmere kunde jeg ikke måle uden altfor stor resiko, da is jævnlig styrtede ned. Station 4 ligger tæt ved den anden ende af vandet, og de to øvrige stationer er således beliggende, at afstanden mellem dem alle er omtrent ligestor. Observationerne findes opstillede i en kurve.

Tid.	Sted.	Dybde i favne.	Casella.	Alm. therm.
1873. Juli 31	1	0		10°. C
		6.3	6°.8 C	
	2	0		11.4
		30.8	4.8	
	3	0		11.2
		20.2	5.0	
	4	0		11.7
		5.2	7.9	

Det sees, at temperaturen aftager ovenfra og nedad. Denne aftagen beløber sig til:

fra 0 favne . . . til 10 favne . . . 5°.2 C.
- 10 — . . . - 20 — . . . 1.1 -
- 20 — . . . - 30 — . . . 0.3 -

Sammenlignes dette med de de tilsvarende forhold i Porsangerfjorden og Ranenfjorden, så sees, at i Svartisvandet er variationen i de første 10 favne flere gange større, for de næste 10 favne er den den samme som i Porsan-

Digitized by Google

gerfjorden, men allerede mindre end i Ranen, og for de følgende 10 favne er den allerede aftaget til blot trediedelen af hvad den er i de nævnte fjorde. Man skulde af kurvens løb slutte, at hvis dybden i dette vand havde været større, så vilde temperaturen allerede i et dyb af omtr. 40 favne være konstant og beløbe sig til omkring 4°5 C.

Af Hr. Prof. Mohn har jeg fået meddelt til afbenyttelse nedenstående observationer fra Altenfjorden. Den høie temperatur i overfladen skyldes efter Prof. Mohns mening Altenelven, som i disse dage havde en temperatur af omkring 15 °. Elvevandet har udbredt sig på overfladen af den her temmelig trange fjord, udenfor hvilken (se tabellen Øxfjord) overfladens temperatur sees at have været kun 9.°1.

Digitized by Google

Tid.	Sted.	Dybde i favne.	Temp.
1873, juli 15	Mellem Talvik og Storvik.	0	14.°4 C
		10	6.8 -
		20	6.1 -
		30	5.8 -
		40	5.7 -
		50	5.4 -
		70	5.1 -
		100	4.1 -
		150	3.3 -
		195	3.4 -
		200	3.5 -
	Tvers af Kongshavnfjeld.	34	5.4 -
juli 19	Stjernsund, Klubnes	0	13.9 -
		20	6.3 -
	— Indre Simevig og Daveluft	50	5.2 -
	— $\frac{1}{3}$ fra vestenden af sundet	0	11.8 -
		100 (?)	4.1 -
juli 20	Øxfjord	0	9.1 -
		100	4.1 -

Af kurven, til hvis konstruktion er benyttet observationerne inderst i fjorden (mellem Talvik og Storvik), sees at temperaturen aftager ovenfra og nedad, og at Aftagelsen beløber sig til :

Digitized by Google

fra	0	favne	. . .	til	10	favne	. . .	7.°6	C
-	10	—	. . .	-	20	—	. . .	0.7	-
-	20	—	. . .	-	30	—	. . .	0.3	-
-	30	—	. . .	-	40	—	. . .	0.2	-
-	40	—	. . .	-	50	—	. . .	0.2	-
-	50	—	. . .	-	60	—	. . .	0.2	-
-	60	—	. . .	-	70	—	. . .	0.1	-
-	70	—	. . .	-	80	—	. . .	0.2	-
-	80	—	. . .	-	90	—	. . .	0.4	-
-	90	—	. . .	-	100	—	. . .	0.4	-
-	100	—	. . .	-	110	—	. . .	0.2	-
-	110	—	. . .	-	120	—	. . .	0.2	-
-	120	—	. . .	-	130	—	. . .	0.2	-
-	130	—	. . .	-	170	—	. . .	0.2	-
-	170	—	. . .	-	200	—	. . .	÷ 0.2	-

Det sees, at i Altenfjorden følger temperaturformindskelsen i det store taget samme lov som i Porsangerfjorden og Ranenfjorden, men i detaillerne er der forskjel. Navnlig falder det strax i øine, at variationen i de første 10 favne er betydelig større. Dernæst sees det, at medens i Porsanger og Ranen temperaturformindskelsen nedad er stadig aftagende, så er i Alten formindskelsen mellem 70 og 100 favne større end nærmest ovenfor. Fremdeles er den temperatur, der begynder at blive konstant, lavere, nemlig omtr. 3.°5 C, medens den i Porsanger og Ranen er emtrent 4°. Endelig er det dyb, hvor dette indtræffer, i Alten omtr, 150 favne, medens det i Porsanger synes at være omtr. 100 favne, og i Ranen noget større. Her må imidlertid bemærkes, at hvis for Ranenfjordens vedkommende kurverne drages strængt efter de foreliggende observationer, vilde variationen allerede fra 60 til 170 favne

Digitized by Google

blive meget ringe, og så igjen ei ubetydelig større mellem 170 og 240 favne. En sådan bøining på kurven synes imidlertid ikke at kunne være stemmende med de normale forhold, således som de gjennemsnitlig vilde vise sig ved undersøgelser udstrakt over hele fjorden. Også for Altenfjordens vedkommende turde den eiendommelige bøining på kurvens nederste halvdel forsvinde ved fortsatte undersøgelser. Sådanne eiendommelige forhold existerer vel på mange steder, og kan mulig også i større udstrækning have sin gyldighed, men så længe ikke flere analoge observationer foreligger, tør de vel ikke ansees for normale. Kurvernes øvre dele, eller hvad der ligger over ca. 70 favne, tør ansees for temmelig sikre, og for disses vedkommende har det derfor større interesse at søge efter årsager, der kan medvirke til de af kurverne og variationstabellerne strax iøinefaldende forskjelligheder.

Der er så at sige en vis rækkefølge i disse kurver: Ranenkurven ligger imellem Porsangerkurven og Altenkurven. I Porsangerfjorden nærmer temperaturformindskelsen med det tiltagende dyb sig mest til at være jevn; i Ranenfjorden aftager temperaturen i de øvre lag raskere, hvilket i end høiere Grad er tilfælde i Altenfjorden. Dette sees af nedenstående tabel:

Digitized by Google

	Porsanger.	Diff.	Ranen.	Diff.	Alten.	Diff.
Fra 0—10 favne er formindskelsen . . .	1.°3		2.°1		7.°6	
		0.°2		0.°6		6.°9
- 10—20 — — . . .	1.1		1.5		0.7	
		0.2		0.5		0.4
- 20—30 — — . . .	0.9		1.0		0.3	
		0.3		0.4		0.1
- 30—40 — — . . .	0.6		0.6		0.2	
		0.2		0.1		0.0
- 40—50 — — . . .	0.4		0.5		0.2	
		0.1		0.1		0.0
- 50—60 — — . . .	0.3		0.4		0.2	
		0.1		0.1		0.1
- 60—70 — — . . .	0.2		0.3		0.1	

Digitized by Google

Porsangerfjorden er den af disse tre, hvor forholdene med hensyn til temperaturformindskelsen med dybet nærmer sig mest til de tilsvarende forhold i det åbne hav til samme årstid. Herved ledes man ganske naturlig på spor efter årsagerne til de forskjellige forhold. Porsangerfjorden ligger aldeles åben ud mod havet, og lige ind til Kistrand, hvor de her omhandlede observationer blev gjort, er den meget bred, og ingen større øer betager den dens karakter af en fuldkommen åben fjord. For at komme ind til de steder af Altenfjorden, hvor de benyttede observationer er taget, må man passere trange og bugtede løb af flere miles længde. Den del af Ranenfjord, hvorfra mine observationer er (observationen i Djupkista, som må ansees for næsten afspærret fra havet, er her ikke medtaget,) ligger vistnok ikke åben mod havet. men står i forbindelse med dette gjennem temmelig brede og ikke meget lange løb. Disse tre fjorde må følgelig med hensyn til den fri forbindelse med havet ordnes i samme rækkefølge som de ovenfor er ordnet med hensyn til den med dybet stedfundne temperaturformindskelse, nemlig: Porsangerfjord Ranenfjord, Altenfjord. Kaster man et blik på temperaturkurverne for Svartisvandet, så viser dens løb sig påfaldende overensstemmende med kurven for Altenfjord, og heri kan vistnok en meget vigtig støtte søges for antagelsen af den ovenfor antydede årsag til forskjelligheden af temperaturformindskelsen med dybet, en årsag, som jeg for kortheds skyld vil betegne med: fjordenes forskjellige grad af kontinentalitet. Hvorledes denne årsag virker, eller hvorledes forklaringen af fænomenet bliver, vil strax sees. Jo mere indelukket (kontinental) en fjord er, i desto stærkere grad vil luftlaget over den opvarmes på grund af det

Digitized by Google

nærliggende lands stærkere opheduing (her er kun tale om juli måned, i hvilken samtlige observationer er gjort), og følgelig vil overfladen i en sådan indelukket fjord modtage betydelig mere varme fra luften, end en åben fjord. På det åbne hav vil, såfremt ikke strømninger kommer til, opvarmningen kun ske gjennem solstrålernes virkning, som ikke indskrænkes til overfladen alene, men trænger et betydeligt stykke ned. Til denne varmekilde kommer ved fjordene varmen fra land, der tilføies fjorden gjennem luften. Men denne varmekilde vil væsentlig kun komme de allerøverste lag tilgode, fordi denne varmes forplantning væsentlig foregår ved ledning, der som bekjendt går meget langsomt for sig i vand. Efter det her sagte vil altså i det åbne hav varmeformindskelsen nedad ikke blive så særdeles stor, medens den derimod i fjordens øverste lag vil blive større, og dette i desto højere grad, jo mere indelukket eller kontinental fjorden er. Her bliver også en anden omstændighed at tage i betragtning. Det siger sig selv, at jo mere vandet sættes i bevægelse, desto mere vil overfladens varme meddele sig til de dybere liggende lag, men i samme grad som en fjord er vid og åben, i samme grad er den også udsat for direkte og indirekte at sættes i bevægelse ved vind. Denne Omstændighed virker altså i samme retning som den ovenfor nævnte. Endelig kommer efter min mening også en tredie omstændighed, hvis virkning går i samme retning som de førstes, og det er den forholdsvis lave temperatur i de dybere jordlag. Som nævnt ovenfor viste det sig af temperaturtværsnittet for Porsangerfjorden, at temperaturen var forholdsvis lav ved bredderne. Hvis dette, som jeg tror, har sin grund i at den lave temperatur (vintertemperatur kan man gjerne

Digitized by Google

kalde den, skjønt det strengt taget ikke er nøiagtigt), som må antages at finde sted i de dybere jordlag, virker afkjølende på fjordvandet, så må denne virkning nødvendigvis blive så meget stærkere, jo mere kontinental fjorden er. Thi jo mere kontinentalt et sted er beliggende, desto lavere er under i øvrigt lige omstændigheder dets vintertemperatur, og desto lavere er også den temperatur, som om sommeren i de dybere jordlag finder sted, og desto mere afkjølende vil virkningen på fjorden blive, især når denne er trang og følgelig vandmassen, der afkjøles, er mindre.

Man får altså følgende resultater:

1. I fjorde vil om sommeren varmen fra land tjene til at hæve temperaturen i overfladen.

2. I fjorde vil vindene fremkalde mindre bevægelse i vandet end i det åbne hav og følgelig vil ved dem den høiere overfladetemperatur forplante sig mindre let til fjordenes dybere lag.

3. I fjorde (arktiske) vil om sommeren de dybere jordlags lavere temperatur virke afkjølende på fjordvandet.

4. Det under 1, 2 og 3 nævnte vil om sommeren fremkalde desto større temperaturdifferentser i fjordens øverste lag, jo mere kontinentalt en given del af en fjord er beliggende.

Med hensyn til temperaturen i Svartisvandet står endnu noget tilbage at omtale. Som allerede nævnt havde en stor gletscher sit afløb umiddelbart i vandet. Gletscherelvenes temperatur ved deres fremkomst er stadig lidt over 0°. Ligger gletscheren steilt er elvetemperaturen lidt høiere, ligger den fladt, er den lidt lavere, men dreier sig i regelen om 1° C, og først i større afstande fra gletscheren observerer man temperaturer på 4 og 5°. Den lave-

Digitized by Google

ste observerede temperatur i Svartisvandet er 4°8, og denne blev ikke observeret tæt ved gletscheren, men omtr. ⅛ mil fra denne på bunden af vandet, medens jeg så nær bræen, som uden for stor resiko kunde måles (ca. 40 fod), ikke fandt lavere temperaturer end 6°8. At gletschervandet på dette sted skulde have en betydelig høiere temperatur end sædvanlig er der ingensomhelst grund til at antage, og at ingen lav temperatur fandtes på dette sted må tilskrives den omstændighed, at den vedkommende gletscherelv strax blandede sig med vandet i søen, som havde en forholdsvis betydelig varmegrad. At temperaturen på andre steder i vandet var lavere er ikke påfaldende, da dette dels kan have sin grund i den forgangne vinters direkte indflydelse dels i afkjøling fra de vandet omgivende dybere jordlags lavere temperatur. De målte temperaturer i Svartisvandet er rimeligvis høiere end de på denne årstid for dette sted normale, da den forløbne vinter havde været relativ kort og varm, og forsommeren usædvanlig hed, specielt i den målingen nærmest foranliggende tid.

Digitized by Google

Svartisen.

Den 21de juli reiste jeg fra Mo ved bunden af Ranenfjorden opover mod Svartisen. Den sydligste del af denne er den gletscher, som skyder sig ned i Svartisvandet. For fra Mo at komme til denne må man først sætte over den inderste del af Ranenfjorden til Yttern, hvorfra man har kjørbar vei omtr. ¼ mil over en ikke synderlig høi ås, der skiller Ranenfjorden fra Langevandet, som danner en ca. 1½ mil lang for største delen øst—vestgående indsænkning. På Langevandet ror man en god ½ mil til vandets østlige ende, hvor man tager op gjennem Røvaselven i nordlig retning. Elven er tildels temmelig strid, og man må være belavet på at anvende 4 timer på den omtr. 1 mil lange vei. Elven dannes ved forening af 2 elve, der begge kommer fra Svartisen og altså indeholder gletschervand; men de er mærkelig forskjellige i udseende. Den ene, Blakåen, er, som navnet antyder, meget grumset og har i sjelden høi grad den for gletscherelvene eiendommelige farve Imidlertid skal, efter hvad der blev mig fortalt, de gletschere, hvorfra den får sit tilløb, ikke være synderlig betydelige og på langt nær ikke så stor som Svartisgletscheren; sandsynligvis må terrainet, som den gjennemløber, være af meget løs beskaffenhed. Den anden, Svartiselven, kommer fra Svartisvandet; den er meget klar og røber ikke ved sin farve sin herkomst. Svartisvandet har imid-

Digitized by Google

lertid i sin øverste del en temmelig udpræget gletschertone, og elvevandet er følgelig afklaret i dette bassin. Når man har roet så langt op igjennem Svartiselven, som den er farbar, har man omtr. ⅜ mil at gå, hvorpå man atter går i båd et lidet stykke af Svartiselven til vandet; er man kommen over dette, så er man omsider ved gletscheren. Veien fra Mo og til denne er ikke mere end omtr. 3 mil, men den medtog for mig første gang 1½ dag; Ranens kommunikationsmidler er sørgelige. At få folkehjælp heroppe er meget vanskeligt, i alle fald i de gode år. Den assistance, som jeg oppe i dalen formåede at opdrive, var kun — en liden spinkel skrædder med to klumpfødder. Den 23de drog skrædderen og jeg på opdagelsesreiser. Ingen af os var kjendt og vi fandt ikke det bedste sted at bestige gletscheren. Efter at have fundet et, hvor det syntes at lade sig gjøre, befæstede vi så godt de ubekvemme fødder tillod det brådderne på skrædderen, jeg tog mine på og vi begyndte den meget vanskelige bestigning. Man skal ikke skue hunden på hårene og ikke skrædderen på benene, og jeg må tilstå, at manden overgik mine dristigste forventninger. Hermed vil jeg ikke sige, at han viste sig som en udmærket gletschervandrer; deri forhindrede hans konstruktion ham, men han var ufortrøden, sindig og gjorde nøiagtig hvad jeg sagde ham. Det var den vanskeligste gletscherbestigning, jeg har foretaget. Da vi var kommet et lidet stykke ud på gletscheren, var der spalte på spalte og eg på eg, og vi måtte lange stykker hugge os frem fod for fod. Det er imidlertid forholdsvis sjelden, at en stor gletscher er aldeles ufarbar, når man har en dygtig pigstav, gode brådder og giver sig tid, og omsider kom vi dels gående, dels krybende og dels ridende

uden uheld frem til terrain, hvor vandringen kunde gå rask. Vi tog op på gletscheren på den sydostlige side, nogle hundrede alen fra dens ende, søgte bort mod midten af den i Svartisvandet nedgående del (se medfølgende omrids), fulgte denne midtlinie op til det sted, hvor gletscheren deler sig, og drog så et stykke opover mod snebræen hvor vi atter tog land på østsiden. På omridset har jeg antydet de større spalters retning, så vidt har jeg kunnet iagttage dem. Gletscherens nedre del mod Svartisvandet er steil (heldning ca 20 °), derimod er det midtere parti hvor den deler sig, temmelig horizontalt og uden gabende spalter. Det øvre parti op mod snebræen er atter steilt og sønderrevet. Iskanten ved Svartisvandet er antagelig henimod 1500 fod lang, og ved hjælp af omridset kan man herefter danne sig en forestilling om udstrækningen af en del af gletscheren. Den del af samme, der løber ned i nordvestlig retning er mindst 3 gange så lang, som den der løber mod SO. Hvad mægtigheden angår, da er den efter fjeldsidernes form at slutte særdeles betydelig; jeg tror ikke at man overdriver, om man for midtpartiets vedkommende anslår den til 500 fod; ovenfor og nedenfor dette må den antages betydelig mindre. I isens udseende iagttog jeg intet eiendommeligt. Glerscherkornets størrelse var i det nedre parti indtil 3 tommer. Som sædvanligt var et større korn omgivet af flere små. Kornenes begrændsningsflader var flader med dobbelt krumning, og på enkelte flader forekom paralleltløbende furer. I nogle korn så jeg blærer, og i et par af disse vand. Lamelstruktur iagttoges nederst, men den var ikke stærkt fremtrædende; lamellernes stilling var den sædvanlige „Moulins" var meget hyppige. Gletscherbækkenes temperatur var som sæd-

Digitized by Google

vanlig lidt over 0°. Gruskegler og gletscherborde så jeg ikke; i det hele taget fandtes meget lidet grus og sten på gletscheren. Dens høide over havet er 247 fod.

Den næste dag var skrædderen kommen til det resultat, at han ikke var anlagt for gletscherforskningen, men atter burde tage nålen fat. Han havde heller ikke forpligtet sig til andet end at gjøre en prøvetur. Nogen ledsager var der ikke at opdrive på de nærmeste gårde. Nede på Mo fik jeg omsider fat på en brugbar mand. Den 28de juli kom jeg atter tilbage til gletscheren. Det var min hensigt om muligt at foretage nogle målinger af bevægelsen. Den 29de udstak jeg sigtelinierne I og II (se omridset). Deres retning er vistnok ikke ganske sådan som man kunde ønske dem, men jeg så ikke nogen mulighed til på denne side af gletscheren at få dem bedre. Punkterne 2 og 3 i linie I ligger ret heldigt, medens gletscherens bevægelse ved punkt 1 rimeligvis er mere afvigende fra at være lodret på sigtelinien. Ved linie II må de målte bevægelser divideres med cos 45° for at give isens fremadskriden i angjældende punkter; jeg har imidlertid ved punkt 3 og 4 af denne linie ikke tillid til de fundne resultater, da assistenten var noget usikker om, hvorvidt han fandt de ved målingen nedfaldne stokkes oprindelige plads igjen. Det er også lidet troligt, at isens bevægelse her ikke skulde være større (se målingerne, som er anført pag. 262 – 265). Fremgangsmåden ved målingerne anser jeg det ufornødent nærmere at beskrive, da den i ingenhenseende afveg fra den sædvanlige. Også ved de såkaldte periodemærker (på omridset betegnet ved P.) har jeg benyttet den tidligere i „Le névé de Justedal et ses glaciers" beskrevne fremgangsmåde. Hensigten med disse periodemærker er at påvise den store ujevnhed

i isens bevægelse. Linierne I og II forlod jeg senere, da jeg på den anden side af gletscheren fandt et sted, hvortil adgangen var meget lettere, og hvor sigteliniens retning kunde vælges lodret på den antagne bevægelsesretning. Om målingerne forøvrigt mere nedenfor.

Den 30te juli var en sjelden smuk dag, og jeg bestemte mig til at benytte den til en bestigning af Burfjeld, der er beliggende i SV og V for gletscheren, og hvorfra jeg måtte vente at få en god oversigt over denne og endel af snebræen. Fotografiapparatet blev medtaget, og vi steg op langs sydvestsiden af gletscheren. Burfjeld var så godt som snebart, hvilket vistnok ikke i almindelige sommere er tilfælde. Birkegrændsen fandt jeg med aneroidbarometer et steds at være 1288 fod over havet på fjeldets nordostside, men længere inde på fjeldet må den sættes mindst 300 fod høiere. Fra et par punkter tog jeg fotografier. No. 1—6 er af Svartisgletscheren. No. 1 er taget fra det sted, hvor jeg havde mit telt, og viser gletscherens nedre parti, der er meget malerisk, navnlig er det mindst 40 fod høie hvælv med sine blå farvenuancer af en sjelden skjønhed. No. 2—5 er taget fra et punkt på Burfjeld, omtr. 2000 fod over havet og danner en fortløbende række fra O til V. No 1 til 2 er dele af den i Svartisvandet nedglidende del. No. 3 som jeg tør anse for et meget vellykket gletscherbillede, viser endel af det midtere og øvre parti. No. 4 og 5 viser dele af den vestnordvestover gående istrøm, der skyder ned i Glomdalen, No. 6—9 er taget fra toppen af Burfjeld; de er ikke vellykkede. Jeg har endnu ikke i de 4 sommere, jeg har benyttet universitetets turistapparat, været så heldig at få gode billeder, når jeg har fotograferet på større afstande, navnlig har meget fjerne

Digitized by Google

snefjelde vist sig omtrent umulige at få fæstet på billedet. No. 6 viser Svartisgletscherens øvre del og noget af snebræen. Det er påfaldende, hvor høit op isen er snebar, jeg antager indtil omtr. 3500 fod, men de klimatiske forhold var også denne sommer og den foregående vinter sjelden gunstige i denne henseende. No. 7 og 8 viser dele af snebræen i NV for gletscheren. Nogle mindre gletschere sees også. Den største del, af hvad man på disse fotografier ser af snebræen, har antagelig afløb til Langevandet. No. 9 er et fjeld beliggende i vestlig retning for Burfjeld. Fraregnet enkelte ubetydelige sneflækker hist og her var det aldeles snebart, men dets fuldstændige nøgenhed (lichener fandtes formodentlig, skjønt farven ikke tydede på det) viste åbenbart, at det i sædvanlige sommere var snedækket; dets høide var antagelig mellem 3 og 4000 fod. Fra toppen af Burfjeld, som efter min måling ligger 3065 fod over havet, har man til de fleste kanter en vid udsigt, og jeg kan kun beklage, at det trods gjentagne forsøg ikke lykkedes mig at overføre den helt og holdent på glasset. Mod NO, N og NV begrændsedes udsigten af Svartisen og dens nedglidende gletschere og de fra dens kanter opstikkende fjeldtoppe, der især mod NV danner pittoreske grupper. Mod S og SV ser man ned mod Langevandet og de indre dele af Ranenfjord. Mod O er udsigten mindst vid og spærres af Svartisvandets fjeldsider.

Bjergarten på denne kant af bræen er glimmerskifer der især på Svartisvandets nordostside er meget rig på granater. Skiferfladerne har i Burfjeld ca. 15° fald mod øst og sydost. Det samme er tilfældet ved Svartisvandets vestside; på nordsiden er faldet svævende og tildels svagt sydligt; hvorledes forholdet er langs vandets midtere og

sydostlige del kjender jeg ikke. Foruden granatførende glimmerskifer forekommer på dette strøg også massive bjergarter. Således var bjergarten ved min første målestation på østsiden af gletscheren granitisk og viste sig som sådan i dagen på dette sted ved en høide af 1088 fod. En lignende massiv bjergart forekom også på den sydvestlige steile side af Burfjeld. Det syntes at være regel i dette strøg, at fjeldene faldt steilt af mod SV men havde jevne skråninger mod NO. Skiferen ved den ene ende af Svartisvandet lå efter det ovenfor sagte i lagstillinger, der tenderede mod at være synklinale, og fordybningen hvori vandet har sit leie, tør måske være fremkommen ved at massiverne har løftet lagene op til begge sider

Jeg kan her ikke undlade at gjøre nogle bemærkninger om den theori, der opstiller indsøer og fjorde som dannede ved gletscher. At en gletscher ved hjælp af stenene og gruset under den kan afnytte fjeldet betvivles vel ikke længere af nogen; men det er, synes mig, et så voldsomt fantasisprang fra de høist fodsbrede gletscherfurer og til dale på gjennemsnit af tusinder fod, at man nok kan blive betænkelig. Man tager naturligvis tilhjælp tusinder af år, og man kan vel ikke godt benægte muligheden af, at når en gletscher spækket med sten i årtusinder bevægede sig over en fjeldflade, så vilde der fremkomme en stor fordybning, men jeg kan ikke skjønne andet end at denne fordybning måtte få en meget regelmæssig form og have et ganske andet udseende end vore krogede og ujevne dale og sundene mellem vore utallige holmer og skjær. Der gives vistnok dale, der er meget symmetriske, og hvor man oppe på siderne kan se meget jevne fjeldflader, der ovenikjøbet kan vise skuringsmærker, men for det første er

Digitized by Google

disse dale forholdsvis meget sjeldne, og dernæst viser de jevne fjeldflader sig som oftest at være skiferflader eller gjennemgangsflader, og den jevne og til begge sider symmetriske dalbund har fået denne form ved nedraset og nedskyllet materiale. Når en gletscher spækket med sten og grus på sin vei kommer til en større fordybning med lidt steile sider, kan jeg ikke skjønne andet, end at gruset og stenene vilde blive liggende igjen i fordybningen, og gletscheren fortsætte sin vei ovenpå denne fastliggende bundmoræne; følgelig vil ikke fordybningen yderligere udgraves. Ja, men så måtte, vil man måske indvende, alle de store fordybninger med lidt steile sider være opfyldte med grus og sten, og vi kunde ikke have nogen større indsø. Ganske vist er også mange fordybninger fuldstændig opfyldte af gletscherne, og at ikke alle er det, kommer efter min mening af, at gletscherne ikke har formået at føre fyld nok frem; thi, som jeg senere håber at godtgjøre kan der i den tid ikke godt have været sådan overflod af den sort. Hvorvidt en gletscher formår at danne nogen synderlig stor hulning i fast fjeld må efter min mening ansees for såre tvivlsomt. Så vidt mig bekjendt er sådant ikke påvist ved de nu existerende gletschere; men lad være, at en meget steiltliggende gletscher mulig kan udhule en liden fordybning, så vil denne utvivlsomt snart fyldes dels med fastliggende grus, dels med fastliggende is, som ikke mere vil deltage i gletscherens videre bevægelse fremad, og udhulningen vil altså ikke blive dybere. Ligger gletscheren meget fladt, så vil de samme forhold kun så meget snarere indtræde. Skal store dale, indsøer og fjorde kunne dannes ved gletschere, så må disse bevæge sig henad angjældende fjeldflader spækkede med sten og

Digitized by Google

grus, og denne bevægelse må foregå gjennem lange tider. At indlandsisen i lange tider har bevæget sig fra de høiere liggende landpartier mod de lavere og lige ud i havet tvivler jeg ikke om; men hvad jeg tvivler om er, at denne indlandsis stadig har været spækket med sten og grus. At fjeldfladerne før indlandsisens dannelse har været overstået med sten og grus er meget muligt, men når nu dette ved isens bevægelse udad var ført væk, var så dalene, indsøerne og fjordene færdige? Svares hertil „ja", så har jeg følgende indvending at gjøre: Ved vore nu existerende større gletschere ser man, at store klippestykker knuses og opslides, ved at isen trykker dem mod hverandre og mod fjeldet, uden at man næsten kan opdage slitagen på fjeldet, hvilket viser, at der skal en forholdsvis stor mængde skuringsmateriale til for at frembringe et synligt resultat. Men om endog fjeldet blev slidt ligeså meget som stenene, og disse var store som hus og lå side om side over den hele fjeldflade, mod hvilken de trykkedes ved vægten af tusinder fod is, så fik man dog ikke skuret væk mere end materialets volumen, og denne skuring vilde ikke koncentreres i de mulige fordybninger; thi isen vilde under et sådant tryk på grund af sin plasticitet fylde rummene mellem stenene og hindre dem fra at falde ned i fordybningerne. Det kunde have sin interesse at vide, hvorlænge det vilde vare, inden stenene blev opslidt, men det er ikke så ganske let at gjøre en beregning herover; kun tror jeg nok, at alle gletscherkjendere vil være enige i, at dersom det gik saa rask med disse stene, som det nu går med stenmaterialet under gletscherne, så vilde der ikke gå mange år (neppe hundreder) hen, inden de var pulveriseret.

Hvis man svarer „ja" til det ovenfor fremsatte spørgs-

Digitized by Google

maal, så er det altså min mening, at man aldeles ikke vil få mere af fjeldgrunden bortslidt end et kvantum, der svarer (høist sat) til skuringsmaterialets, og denne afskuring vil ikke kunne koncentreres til enkelte steder. Man kunde måske falde på at sige, at der blandt skuringsmaterialet fandtes enkelte uhyre fjeldstykker, der vilde fure underlaget dybere end de andre, fordi de holdt så meget længere ud, men for at fure ud en hundreder favne dyb fjord måtte der frygtelige klippestykker til, og det er kun fantasien som flytter bjerge, ikke gletscheren.

Besvarer man spørgsmålet med „nei", så må man have nyt skuringsmateriale. Men hvorfra får man det? Ingen vil vel påstå, at gletscheren kan rive stene ud af fjeldet. Vistnok har en fremadskridende gletscher en uhyre kraft, men denne kraft kan ikke koncentreres således som den måtte for at kunne rive stene ud af fjeldet. Vore nuværende gletschere får sit skuringsmateriale derved, at der fra de nøgne fjeldpartier ved kanterne af gletscherne falder stene ned på eller ved siden af gletscherne. Disse stene løssprænges af fjeldet ved at vandet snart fryser, snart tør op i de mulig forekommende sprækker i fjeldet. Noget sådant kan ikke have fundet sted i den tid, da gletscherne dækkede landet; thi under sådanne forhold sank temperaturen under gletscherne ikke under 0°. Skulde der hist og her rage en enkelt bjergknaus frem af sne- eller ismassen, så kunde der vistnok fra disse komme stene, men om end disse var dygtig store, så var de opslidt inden de nåede synderlig langt, og de stene, som mulig kunde falde ned fra nøgne fjeldsider langs de store istrømme, kunde ikke komme til bunden af gletscherne og altså ikke bidrage til at gjøre udhulingerne dybere. Det er forøvrigt såre

Digitized by Google

tvivlsomt, hvorvidt nøgent fjeld kunde forekomme samtidig med at flere tusinde fod mægtige gletschere skød sig ud i havet. For at der kunde fremkaldes en afskuring, som der må have fundet sted forat vore uhyre fjorddyb kunde fremkomme, måtte skuringsmaterialet fortrinsvis samles i fordybningerne. Dette kunde ikke ske, medmindre landet blev forholdsvis isfrit. Når så skuringsmaterialet under en ikke - glacial periode, der måtte være af en ret anseelig varighed, havde dannet sig i store mængder, måtte en glacialperiode indtræde, i hvilken gletschere af stor mægtighed atter nåede ud i havet. Dalene og fjordene vilde da i denne periode fortrinsvis udhules, sålænge til skuringsmaterialet atter var opslidt, hvilket efter al sandsynlighed vilde gå meget rask. Størelsen af udhulingen vilde da for endel bero på skuringsmaterialets mængde; men antager man, at gletscherne dengang virkede på samme måde som nu, så vilde udhulingen kun blive en meget ringe størrelse i forhold til materialet. Man måtte ganske vist have et stort antal på hinanden følgende glaciale og ikke - glaciale perioder, forat skuringen kunde fremkalde de uhyre fjorddyb. Man har opstillet flere glaciale perioder, og mulig benytter forsvarerne af den glaciale sø- og fjorddannelse disse perioder på den nylig antydede måde. Det vil imidlertid let sees, at her er en vægtig indvending at gjøre. Det er et faktum, kjendt af enhver fjeldvant mand og let forklarligt, at under vore nuværende forhold, altså i en ikke - glacial tid, er det fjeldhøiderne og fjeldsiderne, hvor stensprængningen på grund af vandets afvexlende frysen og tøen fortrinsvis foregår; i dalbundene løssprænges forholdsvis meget lidet og på sø- og fjorddybene antagelig intet, følgelig foregår der i de ikke glaciale perioder en

Digitized by Google

nivelleren, og mon ikke denne nivelleren fuldkommen vil opveie udhulingen i de forangående glaciale perioder?

Jeg tror således, at theorien om den glaciale dannelse af søer og fjorde er uholdbar lige overfor gletschernes natur og virkemåde. At der også i andre henseender er uafviselige indvendinger at gjøre mod den, tvivler jeg ikke på.

De nærmest følgende dage blev væsentlig anvendt til at foretage målinger af isens bevægelse. Målingerne findes anført in extenso nedenfor. De punkter af gletscheren, hvortil de slutter sig, vil findes afmærket på medfølgende omrids.

Digitized by Google

Dat. og ime.	Sigteline og mærke.	Forløbne timetal.	Målt bevægelse. Centimeter.	Hast. pr. time. Centimeter.	Anmærkninger.
Juli 31. 10h 15mf.	Linie I 1		8.0	0.19	29de skyet. regn.
	2	44.h 0m	10.5	0.24	30te klart.
	3		27.0	0.64	31te Min. om. nat. 3°.5 skyet. ved teltet
10h 45mf.	Linie II 1		7.0	0.16	8.h 30mf. lufttemp. 11°5 ved teltet
	2	44.h 15m	9.0	0.20	11.h 30mf. — 16° ved stationen
	3		8.5	0.19	2h e. — 22°.4 ved teltet
	4		8.0	0.18	Stærk regn eft.
10h 15mf.	Period. I	0	0		
11h 15 f.		1	0.2	0.20	
3h 50m e	Period. II	0	0		
4.20		0.30m	0.4	0.80	
4.30		0. 0m	0.1	0.60	

Digitized by Google

Dat. og tim.	Sigtelinie og mærke.		Forløbne timetal.	Målt bevægelse Ct.mtr.	Hast. pr. time. Ct.mtr.	Anmærkninger.
Aug. 1 4 h.50m e	Period. II		0	0.0		Regn om natten og formiddagen. Regnbyger eft.
5.20			0.30m	0.2	0.40	
5.40			0.20m	0.4	1.20	
5.15	Period. III		0	0.0		
5.40			0.25m	0.2	0.48	
5.0 e	Linie III	1		25.0	1.09	
		2		31.0	1.35	
		3		30.0	1.30	
		4		26.0	1.13	
		5		25.0	1.09	
		6	23.0	43.0	1.85	
		7		?		
		8		?		
		9		20.0	0.85	
		10		?		
		11		?		
Aug. 7 11 h.30m f	Linie III	1		23.0	1.24	Skyet r. mg. klart fra kl. 3 e. Temp. ved gletscheren omt. 5.°
		2		25.0	1.35	
		3		24.0	1.30	
		4		17.0	0.92	
		5		21.0	1.14	
		6	18 h.30m	36.0	1.96	
		7		?		
		8		?		
		9		31.0	1.68	
		10		?		
		11		?		
6.0 e	Linie III	1		6.5	1.00	
		2		8.0	1.23	
		3		9.0	1.38	
		4	6 h. 30m	8.0	1.23	
		5		8.5	1.32	
		6		24.0	3.69	
		9		9.5	1.46	

Digitized by Google

Dat. og tim.	Sigtelinie og mærke.	Målt bevægelse. Ct.mtr.	Hast. pr. time. Ct.mtr.	Anmærkninger.
Aug. 2. 11h20mf.	Periodemærke II	0.0		
.30		2.0	12.00	
.40		0.0	0.00	
12. 0 md		0.5	3.00	
.10 e		0.0	0.00	
.20		0.0	0.00	
.30		0.5	3.00	
.40		0.0	0.00	
.50		0 0	0.00	
1. 0 e		0.0	0.00	
.10		0.5	3.00	
.20		0.0	0.00	
.30		0.0	0.00	
.40		0 0	0.00	
.50		0.0	0.00	
2. 0		0.5	3.00	
.10		0.0	0.00	
.20		0.5	3.00	
.30		0.0	0.00	
.40		0.0	0.00	
.50		0.0	0.00	
3. 0		1.0	6.00	
.10		0.0	0.00	
.20		0.0	0.00	
.50		1.0	2.00	
4. 0		0.0	0.00	
.10		∔ 0.5	∔ 3.00	
.20		0.5	3.00	
.30		0.0	0.00	
.40		0.0	0.00	
.50		0.0	0.00	
5. 0		0.0	0.00	
.10		0.2	1.20	
.20		0.0	0.00	
.30		0.8	4.80	
.40		0.5	3.00	
.50		0.0	0.00	
6. 0		0.2	1.20	

Digitized by Google

Dag og time.	Sigtelinie og mærke.	Forløbne timetal.	Målt bevægelse. Ct.mtr.	Hast. pr. time. Ct.mtr.	Anmærkninger.
Aug. 3. $8^h 15^m$ f.	Linie III 1		10.0	0.73	Skyet. Koldt om natten.
	2		14.0	1.02	
	3		11.0	0.80	
	4	$13^h.45^m$	15.0	1.09	
	5		13.0	0.95	
	6		30.0	2.33	
	9		14.0	1.03	

Målingerne er ikke og kunde heller ikke på grund af tidens korthed blive talrige. De er ikke tilstrækkelige til deraf med nogen sikkerhed at beregne middelhastigheden Hvad de absolute hastigheder angår, da fremgår det med tilstrækkelig sikkerhed, at den ingenlunde er ringe. At foretage nogen nøiagtig sammenligning med målte hastigheder ved f. ex. Justedalsbræens gletschere kan ikke godt gjøres, da endel forhold, som gletscherens heldning på målingens sted og ovenfor dette, punkternes beliggenhed i forhold til gletscherens kanter m. m., er umulig at tage i nøiagtig betragtning, men det tør dog siges, at om en nøiagtig sammenligning var mulig, så vilde forskjellen mellem hastighederne ved Svartisgletscheren og Justedalsbræen. gletschere i det hele taget ikke blive væsentlig forskjellige Det viser sig af de gjorte målinger, at der er en meget stærk variation i bevægelsens hastighed til forskjellige tider. Nogen periodicitet lader sig af de foreliggende observationer ikke påvise. Variationen i hastigheden er, hvad enten man betragter et enkelt punkt til forskjellige tider, eller sammenligner forskjellige punkter til samme tid, meget større, end jeg har fundet den ved Justedalsbræens gletschere. Der er dog ingen særlig grund til at antage, at

Digitized by Google

en stærkere variation skulde være eiendommelig for gletscherе på høie bredder. Svartisgletscherens heldning er på det sted, hvor målingerne foretoges, meget større end heldningen ved de af Justedalsbræens gletschere, hvor jeg tidligere har målt bevægelsen, og en stærk heldning begunstiger rimeligvis en stærk variation. Det vil også sees, at den almindelige lov for bevægelsen, at den er stærkest i gletscherens midte og aftager henimod kanterne, ingenlunde af målingerne kommer frem med særdeles regelmæssighed. Vistnok viser bevægelsen sig i nærheden af midten stærkest (linie III, 6), men nogen regelmæssig aftagen mod kanterne finder ikke sted. Denne ujevnhed i bevægelsen kom også frem i gletscherens udseende. Alle punkter i linie III var den 31te juli, da linien blev udstukket, let tilgjængelige, men allerede den følgende dag havde der, især i den sydostlige halvdel, kastet sig så mange spalter, at 4 af de afmærkede punkter ikke med fornøden lethed var tilgjængelige, og de følgende dage var gletscheren på disse steder ikke til at kjende igjen. Ujevnheden i bevægelsen kommer på det tydeligste frem ved periodelinien; af målingerne ved denne linie den 2den aug. vil det sees, at det kunde hengå indtil over halve timer, uden at bevægelse var at spore, medens den undertiden kunde være forholdsvis meget stor. En gang viste bevægelsen sig tilbagegående; at dette kan finde sted i en gletscher, hvis forskjellige dele åbenbart har en så uligе bevægelse, forekommer mig ikke så særdeles påfaldende. Det lader sig forklare derved, at en stærk bevægelse nedad etsteds i gletscherens midtparti har frembragt et forøget tryk udad mod siderne, hvilket må finde mindst modstand i retningen lodret på sidespalterne og

Digitized by Google

stræbe at trykke disse sammen, hvorved isen på disse punkter tilsyneladende kan få en bevægelse opad.

Den 5te aug. tog jeg fra Mo ind gjennem dalen. Den gaar i omtr. ostnordostlig retning og har for det meste meget jevn og ringe stigning. Den nederste del af dalen ved bunden af fjorden består for en væsentlig del af sand og rullesten. Denne banke eller vel rettere terrasse viser der, hvor elven har gjennemskåret den, en betydelig mægtighed. Dalføret har en stor mængde terrasser at opvise, navnlig forekommer mange omtr. en mil fra fjorden omkring Skånsenggårdene. Den laveste af disse ligger efter min måling (med det meteorologiske instituts reisenormalbarometer) 159 fod over havet, den høieste antagelig 80 fod høiere. På dette punkt af dalen falder afløbet fra Langevandet, Svartisvandet og Blakådalen ud i hovedelven. Dalen er her meget bred, medens den lidt nedenfor indsnevres af en liden mod elven nedløbende ås. Omtr. en mil længere inde i dalen i nærheden af gården Kvitlingen, hvor en mindre elv fra Svartisen falder i hovedelven, findes flere terrasser; også på andre steder forekommer sådanne. Fra Dunderland, omtr. 4 mil fra fjorden og efter middel af 3 målinger, der kun afviger indtil 7 fod fra hinanden, 440 fod over havet, var det min hensigt at foretage excursioner til undersøgelse af de til disse tragter stødende dele af Svartisen. Veiret havde i de sidste 14 dage været meget ustadigt, kun enkelte dage slap jeg for regn, og det lod ikke til at det skulde blive bedre herinde i dalen. I to dage hindrede regn og tåge mig i at tage tilfjelds. Den tredie dag, 9de aug., viste der sig tegn til at det mulig kunde klare op i løbet af dagen, og da det var den sidste dag jeg kunde opholde mig her, drog vi afsted forat bestige en top af,

Digitized by Google

Uitfjeld, der ligger lige op for Dunderland. Overskyllede af regnbyger med enkelte solglimt imellem tog vi opad fjeldet. Opgangen er steil, men ikke synderlig vanskelig, når man har kjendtmand med, hvilket jeg dengang, den eneste under mit ophold i Ranen, havde været så heldig at få. Fjeldet består nederst af en temmelig mørk krystallisk kalksten, der imidlertid på det sted, hvor jeg gik op, ophører ved en høide af ca. 1500 fod. Høiere op er bjergarten granitisk. Denne samme bygning har sandsynligvis fjeldet på en stor strækning, hvilket vistnok er årsag til det her hyppigere forekommende fænomen, at elvene på længere strækninger løber under jorden. Om dette forøvrigt lidt mere nedenfor. Pilegrændsen bestemte jeg til 2287 fod. Veiret bedrede sig kun lidet, og på toppen af fjeldet (4956 fod (?),) hvor vi i håb om en blidere himmel opholdt os i 3 timer, havde vi sne- og sludbyger afvexlende med solglimt og en vind, der efter daglig talebrug måtte benævnes orkan. Under sådanne omstændigheder var det naturligvis ikke tale om at benytte det medbragte fotografiapparat. Her havde været storartede prospecter at tage. Mod V og NV Svartisens sønderrevne former hængende ned over de steile og mørke fjeldsider, mod N Bredikfjeldet, Magdajok (?) og de vilde Stormdalsfjelde med trange og uhyggelig mørke dalfører imellem, mod NO Tispådalen og Bjeldådalen og mod O den store og frodig udseende Dunderlandsdal med den rolig strømmende elv, og alt dette i en belysning, der næsten øieblikkelig kunde vexle fra det mest glimrende solskin til den stærkeste skygge. Svartisens østlige grændse må sættes ved Bredikfjeldet. Det er dog muligt, at de store snefonner her ikke står i umiddelbar forbindelse med hoved-

Digitized by Google

bræen, men er adskildt fra denne ved Blakådalen, som da måtte gå umiddelbart over i et dalføre fra den modsatte kant, der fører ned til Beieren, men i alle fald er det snebare parti mellem de vestlige og østlige snefonner meget smalt. Disse østlige snefonner er af udstrækning ikke ubetydelige, måske henved en par □ mil, men deres mægtighed er vistnok meget ringe, thi de gletschere, som jeg så her, er hvad størrelsen angår for intet at regne; de indfødte kaldte dem dog med en vis ærbødighed „svære bræer" eller „styg svartis." Sin største mægtighed har ganske vist bræen på vestsiden af fjeldmassen; jeg anser det tvivlsomt, hvorvidt der på sydostsiden forekommer en eneste gletscher af første orden, det skulde da være i Blakådalen og Stormdalen. Svartisens største længdeudstrækning er neppe meget over 5 mil, nemlig fra Svartisvandet i SSV til Beieren i NNO; den største bredde forekommer rimeligvis mellem Bredikfjeld og Melø, hvor bræen vel må være omtr. 2 mil bred. At de største gletschere forekommer på nordsiden og vestsiden (Beieren, Melø Rødø (?) og Vest-Ranen) kommer neppe alene af havets nærhed, men må vistnok også være begrundet i høideforholdene. Dette slutter jeg af forholdene ved Justedalsbræen hvor de største gletschere forekommer på østsiden, uagtet vestsiden uvivlsomt får betydelig mere nedbør; men østsidens gletschere har her meget større tilløbstrakter end vestsidens. Nu tør det vel være udenfor al tvivl, at nedbørforholdene ved Justedalsbræen og Svartisen er temmelig overensstemmende, hvad de relative mængder på øst- og vestsiden angår; følgelig kan ikke linien gjennem de høieste punkter af Svartisen ligge forholdsvis så langt mod V som tilfældet er ved Justedalsbræen. Hvad disse bræers

Digitized by Google

absolute høider angår, da er sandsynligvis Justedalsbræen, som når op til over 6000 fod, høiere; Svartisen når måske ikke meget over 5000 fod.

Den 10de aug. drog jeg atter nedover til Mo. Fra Eiterå, omtr. 1 mil i SV for Dunderland gjorde jeg en tur op igjennem en sidedal, i hvilken der efter sigende skulde komme en „svær bræ" ned fra storebræen. Eiterå fører navn efter en elv, som på et stykke går under jorden. Jeg top op langs denne elv og fotograferede stedet, hvor den kom frem (fotogr. n° 10). Fjeldet består her af den samme grå kalksten, som jeg tidligere har omtalt. Elven er ganske ubetydelig og flyder temmelig stille frem af en sprække. Omtr. ⅛ mil længere op er der en spræk i fjeldet (den samme kalksten), hvorfra der opstiger en meget kold luftstrøm (4°). Her skal man, når elven er meget stor kunne høre en svag brusen; jeg hørte intet, men elven skulde også være liden dengang. Omtr. ¼ mil ovenfor dette sted går elven i jorden. Fotogr. n° 11 viser elven lidt før den forsvinder, og n° 12 stedet, hvor den siver ned i jorden. Fjeldet er også her den samme kalksten. Grændsen for denne ligger dog ikke meget høiere op; ovenfor er fjeldet granitisk. Eiteråens løb under jorden er, forsåvidt den omtalte spræk, hvorfra den kolde luft steg op, ligger nogenlunde lige over elven, ikke retliniet; den må løbe i en temmelig stor bue langs dalsiden. Gletscheren, som man havde omtalt for mig som særdeles storartet, viste sig at være høist ubetydelig (fotogr. n° 13). Fjeldet på vestsiden af den, hvoraf n° 14 viser et meget ufuldkomment billede, tog sig imponerende ud og skal være meget høit.

Den næste dag kom jeg tilbage til Mo, hvorfra jeg den følgende dag afreiste til Kristiania, og ankom did den 20de aug.

Digitized by Google

Fig. 8. Omrids af Svartisgletscheren.

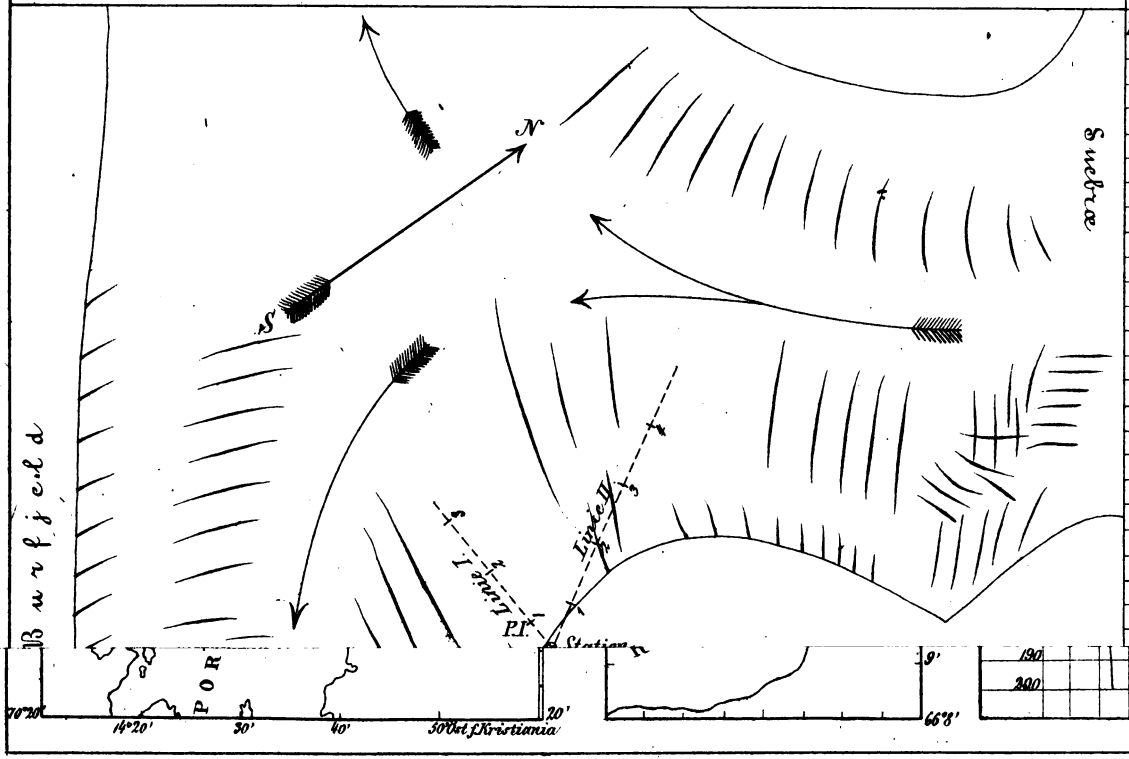
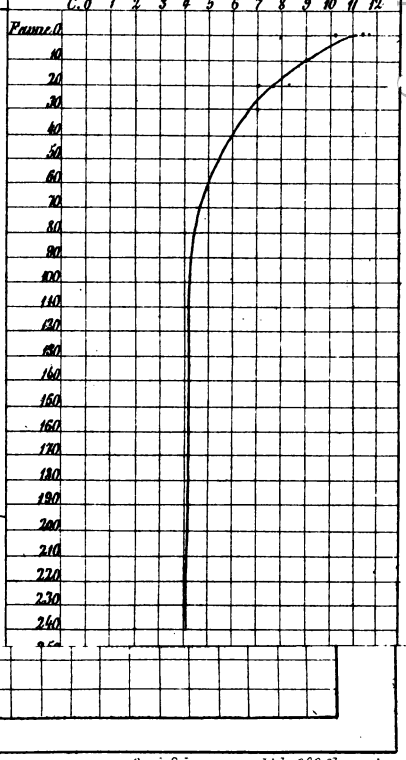


Fig. 5. Ranenfjorden.



Carl Schwenzens lith. Off. Christiania

Digitized by Google

Digitized by Google

Nyt Magazin
FOR NATURVIDENSKABERNE
21de Binds 4de Hefte.

Om Nikkelmalmen paa Ringeriget

af
T. Lassen.

Vestenfor Tyrifjorden ligger den store Skov- og Fjeldstrækning „Holleia" mellem Ringeriget og Snarum. Den er over 2 Mile lang fra Sognedalen i Nord til Modum i Syd og næsten ligesaa bred. — Man kan ikke vandre meget omkring paa Fjeldene i denne Egn uden at se her og der brune Render og Striber, der ofte kan forfölges i lange Strækninger i Nord—Syd Retningen. Disse „Falbaand" följe almindelig Gneisbergarternes Strög nogenlunde, men ere forskjellige i Bredde, stundom ganske smale Aarer og stundom flere Favne brede paa Fjeldoverfladen. De indedolde forskjellige Kise, Magnetkis, Svovlkis, Kobberkis, etc., almindelig fint indsprængte i Gneisbergarterne, der her mest er Hornblendeskifer, Kvartskifer og Glimmerskifer. Strög og Fald er næsten over den hele Strækning ens, nemlig Nord—Sydligt Strög med meget steile Fald. Smaa Afvigelser herfra har jeg fundet mange Steder, men store Afvigelser kun paa faa Punkter, hvor maaske Eruptiver have foraarsaget Afvigelsen. Kun sjelden ser man at Kisene samler sig i Falbaandene til större Masser og overalt

Digitized by Google

har den saaledes fundne Magnetkis vist sig meget fattig paa Nikkel og Kobolt. — Gjennembrud af Gabbro har par mange Steder i denne Skovegn været fundne f. Ex. ved Ertelien Gruber, ved Gaarden Heiem, hvor et stort Felt, i hvilket tildels Serpentin med Schillerfels optræder, allerede længe har været kjendt, og desuden en hel Del smaa Partier rundt omkring. Saadanne har jeg seet paa følgende Steder: 2 smaa Klipper vest for Erteli Gruber, et ved Langdals Grube, et ved Gulstövern Skjærp i Sognedalen, 3—4 lignende ganske smaa Partier ved Sognedalselvens Sydside, et lidt större Felt ret nord herfor (omtr. ¼ Mil) ved Monsemyr o. s. v. Ved alle disse Felter (og sandsynligvis ved mange flere) er Ertsanvisninger, der tildels indeholde rige Nikkelmalme. Rigest er Erteli Gruberne, der ligesiden 1849 have været drevne af „Ringeriges Nikkelværk". En af disse Gruber (Erteli Grube No. 1) har i forrige Aarhundrede været drevet paa Kobber, men sikkert med liden Fordel. Senere, i dette Aarhundrede, var udvundet en hel Del Magnetkis, der benyttedes til Vitriol og Rödfarve indtil Magnetkisens Nikkelgehalt (i ren Kis 2,5 pCt. samt 0,4 pCt. Kobolt) endelig i 1849 foranledigede Anlægget at Nikkelværket. Jo længere Erteliens Gruber have været drevne, desto rigere have de vist sig, og nu hörer Kisforekomsten i Grube No. 2 til en af de mest storartede i Landet. Saagodtsom overalt i Erteliens Gruber kan man paa den ene Side af Kisleiet slaa sig Haandstykker af kjendelig Gabbro, medens den anden Side dannes af Kvartsskifer. Denne Regel har vist sig aldeles constant og tjener stadig som Rettesnor for Undersögelsesarbeider i Gruben. Dette gjælder saavel Hovedgruberne (No. 2 og No. 1) som alle de smaa Skjærp langs Grænd-

Digitized by Google

sen af Erteliens Gabbrofelt. Kun meget smaa uregelmæssige Ansamlinger af Magnetkis ere fundne udenfor denne Grændse og da helt inde i Gabbroen. I Gneisen derimod findes ingen Kis. Malmen er som sagt Magnetkis med omtrent 3 pCt. Nikkel- (og Kobolt) Gehalt. Den findes dels som mindre Strenge og Aarer dels som större tykkere Masser (mellem Kvartsskiferen og Gabbroen) eller endelig indsprængt i Gabbroen. I den saakaldte Grube No. 2 var Kisleiet i Dagen meget uregelmæssigt og uanseeligt, men allerede 10 Alen dybere havde det udredet sig til 3 Alens Mægtighed, og 50—60 Alen dybere var det omtrent 20 Alen mægtigt i en Længde af 150 Alen, hvorved maa bemærkes at det ogsaa fortsatte sig udenfor denne Længde som mindre mægtige Gange. De Nikkelmalmen ledsagende Mineraler ere væsentligst följende:

Kobberkis meget almindelig, dog som oftest i smaa Mængder som Klumper og Strenge i og ved Siden af Magnetkisen.

Svovlkis af og til indsprængt i Magnetkisen som Tærninger eller Octaedere (f. Ex. i Erteli Grube No. 2), eller samlet i större og mindre krystallinske klumper (som i No. 2.) En egen Slags Svovlkis optræder et enkelt Sted, i et Skjærp ved Langdals Gruben, som er rig Nikkelmalm. Det er en mörk graaagtig tæt Svovlkis, der er meget rig paa Nikkel og Kobolt (omtr. 5 pCt. efter Prof. Münsters Udsagn).

Blyglands har jeg af og til fundet i den övrige Kis som smaa Punkter.

Granat findes ikke saa sjelden, dels tæt, dels som smaa ganske vakre Krystaller indvoxede i Magnet-

Digitized by Google

kis og fastvoxede til en Granit-Gang, som berörer Kisen. Krystalformerne ere Granatoeder og Leueitoeder. Saadanne sværmende Granitgange ere i dette Felt ikke sjældne. I Erteli Gruberne er flere saadanne, men saavel her som andetsteds, hvor de ere iagttagne, har jeg fundet, at de gjennemsætte Kisleiet uden nogen Indvirkning paa det.

Chloritskjöler findes næsten overalt, dels adskillende Malmen fra Sidestenen, dels optrædende i selve denne.

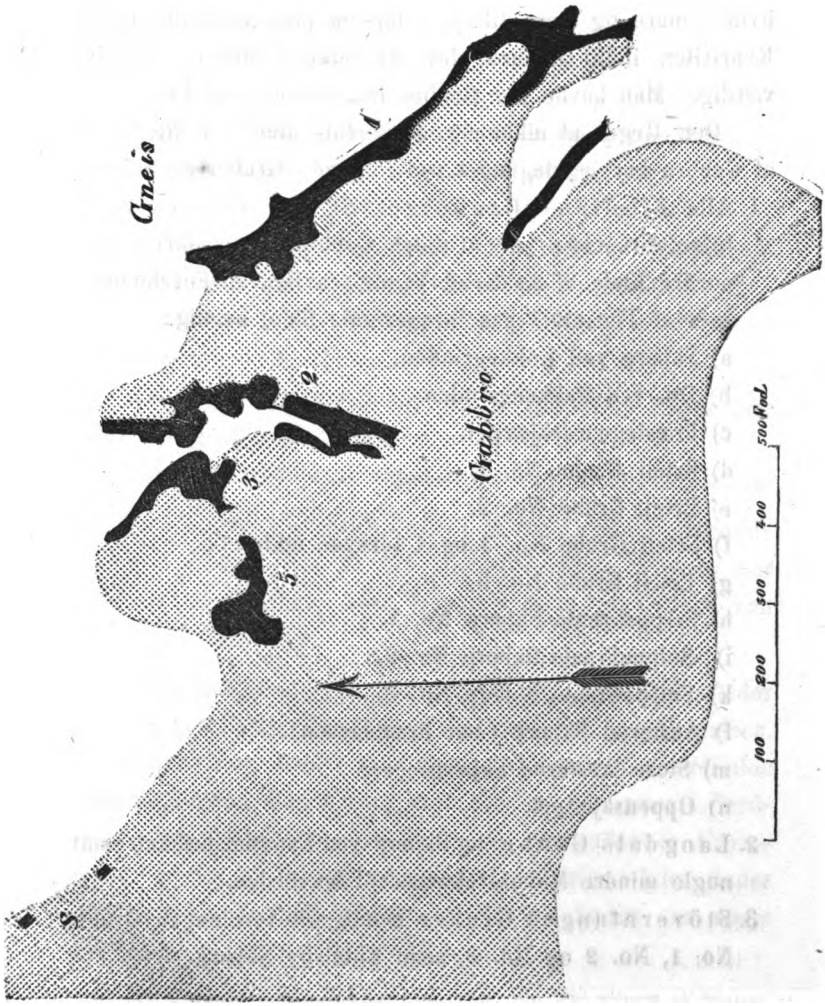
Magnetjern (eller Titanjern?) findes i nogle Nikkelgruber som en konstant Indblanding i Malmen, nemlig i Form af Krystaller (Octaedere eller Rhomboedere) större og mindre, tæt indvoxede i Magnetkisen. Dette er Tilfældet f. Ex. i Stöverntangen Grube i Sognedalen og af og til i Langdals Grube samt en sjælden Gang i Erteliens Gruber. Tæt Magnetjern (eller Titanjern?) har jeg kun engang seet i Nikkelgrubene, nemlig i Erteli Grube No. 2 ca. 50 Alen under Dagen, hvor en stor Klump (1 Alen i hver Kant) af denne Malm fandtes indvoxet i Magnetkisen nær Grændsen af Skiferne.

Blende har jeg, saavidt erindres, af og til seet i den övrige Nikkelmalm ved Erteliens Gruber som ganske smaa indsprængte Punkter.

Nikkelmalmen er saagodtsom overalt blandet med Gabbroens Bestanddele i större eller mindre Mængde og med större eller mindre krystallinske Korn af Hornblende (eller Augit) og Feldspat. Som rimeligt kan være er dette mest Tilfældet ved Malmens Grændse mod Gabbroen. Ved den anden Grændse er den derimod oftest ganske ren klar Mag-

Digitized by Google

Erteliens Grubes Dagaabninger.
1. 2. 3. 5. Erteliens Grube, No. 1, No. 2, No. 3 og 4, No. 5.
S. Snippebraatens Skjærp.



Digitized by Google

netkis. I Erteli Grube No. 2 har jeg paa nogle Steder iagttaget dette meget tydeligt. Kvartsskiferen slog en Fold, der var ganske fyldt med ren Magnetkis af flere Alens Mægtighed, men her blev den indsprængt med Bergart, hvilket mere og mere tiltog, eftersom man fjernede sig fra Kvartsiten, indtil Malmen blev saa fattig at den ei var drivværdig. Man havde her Gabbro indsprængt med Kis.

Den Regel at nikkelrig Magnetkis findes i Nærheden af Gabbro har jeg iagttaget ved følgende Gruber og Skjærp:

1. Alle Erteliens Gruber og Skjærp, der i en Kreds følge Grændsen af et lidet Gabbroparti omkring den nordre Ende af Aasterud Vand, (en Del af Forekomsten sees af Træsnittet paa foregaaende Side) nemlig:
   a) Skjærp ved Lökkegrinden.
   b) Do. ved Bakkengrinden.
   c) Præstegaardskjærpet.
   d) Erteli Grube No. 1.
   e) Erteli Grube No. 2.
   f) Erteli Grube No. 3 og 4 (drevne underet).
   g) Erteli Grube No. 5.
   h) Snippebraate Skjærp No. 1.
   i) Snippebraate Skjærp No. 2.
   k) Snippebraate Skjærp No. 3.
   l) Aasterud Skjærp (nær Brændaasen).
   m) Store Aasterud Skjærp.
   n) Oppenskjærpet.
2. Langdals Grube og Skjærp ved Langdalsbækken samt nogle mindre Malmforekomster i Nærheden.
3. Stöverntangen Gruber nemlig: Stöverntangen Grube No. 1, No. 2 og No. 3, samt Kittelsby Skjærp.

Digitized by Google

4. 2 Skjærp ved „Natten“ i „Brand“ vest for Vælerens Sydspidse.
5. Skjærp ved Berggaardsvolden.
6. Skjærp ved Gulstövern i Sognedalen lidt Syd-Ost for Stöverntangen Gruber.
7. Skjærp ved Monsemyrbakken ¼ Mil i N. for foregaaende.

Nikkelrig Magnetkis kjendes i dette Strög paa följende Steder uden at Gabbro er paavist i Nærheden:

Skongs eller Lutte gruben og
Tydske Gruben, begge beliggende i Nærheden af Langdals Grube mellem Væleren og Sognedalen.
Lykkens Pröve, lidet Skjærp nær Stöverntangen Gruber.

Nikkelfattig Magnetkis (0, pCt. á 0,2 pCt.) findes nær Gabbro paa följende Steder:

Godthaab Grube paa Högaasen i Syd for Sogndalselven.

Nikkelfattig Magnetkis findes i större og mindre Mængde i dette Distrikt i over 30 af mig undersögte Skjærp, der alle ere at betragte som Falbaand uden at Gabbro kan paavises i Nærheden.

Smaa Gabbrokupper har jeg fundet paa flere Steder uden at synderlige Mængder af Kis findes langs Grændsen. Jeg tror at have fundet som Regel, at synderlig værdifulde Nikkelmalmleier findes kun, hvor Gabbroen kommer i Berörelse med Kvartsitlag. Der hvor de tilgrændsende Gneisstrater bestaa af Hornblendeskifer og Glimmerskifer findes enten ikke nogen Nikkelmalm, eller der findes saa ringe Mængder, at den bliver værdilös.

En ganske egen Nikkelmalm har en Tid været uddreven

Digitized by Google

af et Skjærp ved Langdalsgruben. Den er en nikkel og koboltrig Svovlkis, hvori ogsaa Kvarts og Kobberkis findes indsprængt. Forekomsten er imidlertid udtömt og en lignende Malm er ikke fundet i noget andet Skjærp paa Ringeriget.

Digitized by Google

Forsøg til en Theori

om

Indvandringen af Norges Flora under vexlende regnfulde og tørre Tider

af

A. Blytt.

(Afsnittet om de arktiske Planter foredroges i Christiania Videnskabsselskab $^{19}/_{1}$ 75, Theorien om Regntider sammesteds $^{23}/_{10}$ 75.)

Norges Flora har i det Store taget en ensformet Charakter. Hovedmassen af vor Fjeldgrund dannes af haarde Bergarter, saasom Gneis, Granit, Kvartsit o. l. Deres Vegetation er, naar Fjeldbunden er fast, gjennem hele Landet fattig paa Arter. Enten ligger det under Istiden afglattede og skurede Fjeld aldeles nøgent, eller ogsaa klædes Marken for Størstedelen af enkelte selskabelig optrædende Planteformer. Vore Høifjelde fremvise nedenfor den evige Sne først et Belte af nøgne sorte Urer med enkelte spredte Fjeldblomster. Nedenfor disse Urer ere Vidderne gjerne tæt dækkede af et gulgraat Lavteppe. Lavere nede begynde de graagrønne, alenhøie Vidier (Salix glauca, lapponum, lanata), Dvergbirken (Betula nana) og Eneren (Juniperus communis β nana) vexlende med ensformede brunlige Lyngmarker (Empetrum, Vacciniumarter o. fl.) eller tørre lav- eller mosklædte Vidder (Racomitrium lanuginosum o. a.,

(Carton).

Digitized by Google

Cladonier, Cetrarier); de egentlige Fjeldplanter findes for en stor Del kun i bratte Bergvægges Rifter og i Grus ved Elv- og Bækkebredder. Vore høiest liggende Skove dannes af Birk (Betula odorata β alpigena); først længere nede begynde Barskovene (Pinus silvestris, Abies excelsa). Disse tre sidstnævnte Arter danne næsten alle vore Skove. De mere kuldskjære Løvtræer optræde kun undtagelsesvis skovdannende. Bar- og Birkeskovenes Flora er fattig paa Arter og næsten ensartet gjennem hele Landet, (især Vaccinier, Calluna, Empetrum, Lav, Skovmoser, saasom visse Hypna, Polytrichum commune, Dicrana o. fl.). Selv de frodige Græslier, som man ofte finder i Vidiernes, Birkens og Barskovenes Belter, ere fattige paa Arter, og deres Flora er omtrent den samme i alle Belter og gjennem hele Landet, (Geranium silvaticum, Mulgedium alpinum, Chamænerion angustifolium, Melandrium silvestre, Calamagrostis Pseudophragmites o. fl. a.) Vor skovløse Vestkyst er for Størstedelen, hvor ikke de nøgne Klipper ligge i Dagen, hyllet i et Teppe af ensformet Lyng (Calluna og nogle faa andre Arter), og de ofte lerfyldte Fordybninger i disse Fjeld-, Skov- og Lyngmarker optages gjerne af Tørvmyre, hvis Vegetation, (Polytricha, Sphagna, Carices, Eriophora, Calluna, i Kystegnene Erica Tetralix o. s. v.) er ligesaa artfattig og ligesaa ensformet som Omgivelsernes.

Men Scenen pleier under forøvrigt gunstige Forhold at forandres, naar man kommer paa en løsere og tørrere Bund. De løse Skifere, de tørre med Skifere vexlende Kalklag, de mod Solen vendende Ure af haardere Bergarter, Gruset paa vore Elv- og Strandbredder, Rifterne af de bratte Bergvægge, den tørre Sand, alle disse Steder ere mere eller mindre utilgjængelige for de ovennævnte,

Digitized by Google

i selskabelige Masser optrædende Arter. Istedenfor de sammenhængende Lyng-, Lav- og Mostepper finde vi paa saadanne Steder ofte en mere afvexlende Plantevext*). Individerne pleie at voxe spredt og danne i Regelen ikke sammenhængende Tepper, saaat Klippen, Gruset og Sanden tit og ofte skinner frem. Men er Vegetationsdækket paa saadanne Steder mindre tæt end paa haardere Bund, saa er det til Gjengjæld langt rigere paa Arter, idet hver Art er repræsenteret ved et langt ringere Antal af Individer, og disse Urer og dette Grus, som paa Frastand ofte ser ganske nøgent og lidet tillokkende ud for Botanikeren, pleier dog tit at lønne ham ved Fundet af de sjeldneste Arter; thi Størstedelen af vore sjeldne Planter findes netop paa saadanne Steder.

Vi ville først betragte vor Fjeldflora. I de ensformede Fjeldørkener findes hist og her Oaser af visse let smuldrende Skifere, der udmærke sig ved en afvexlende Flora. Istedenfor den sædvanlige trivielle Lav-, Mos- og Lyngmark finde vi der en broget Afvexling af Arter, hvor stundom enkelte Planter, som stamme fra lavere Egne og som ellers aldrig findes paa Fjeldene, paa en eiendommelig Maade ere blandede med en Skare af Fjeldplanter. Selv de ved stadig nedsivende Vand fugtede Skiferskraaninger have en anden Flora end de fugtige Vidiekrat paa de haarde Bergarter. Graavidierne pleie paa fugtig Skiferbund gjerne at afløses af Salix myrsinites, og med den følger andre Arter, som ere mere eller mindre bundne til Skiferbunden. Det er dog især paa de tørre

*) Den rene Kalksten har dog stundom (f. Ex. ved Christiania) en meget sparsom Flora, maaske paa Grund af Vandmangel. Ogsaa Sanden har ofte en ensformet Flora eller er aldeles nøgent.

Digitized by Google

Skiferbakker og Skiferurer, at Fjeldfloraen ofte udfolder en Artrigdom, der staar i den skarpeste Modsætning til den almindelige Ensformethed. Thi foruden en Mængde almindeligere Fjeldplanter pleie paa saadanne Steder ogsaa flere eller færre af de sjeldne at indfinde sig; ja vore sjeldne Fjeldplanter tilhøre for Størstedelen fortrinsvis eller endog udelukkende hine løse Skifere.

Det er især fire Arter, som ved sin selskabelige Forekomst pleie at charakterisere Floraen paa de tørre og løse Skifere. Disse Arter, der findes langt sparsommere paa de haardere Bergarter, ere Dryas octopetala, Salix reticulata, Thalictrum alpinum og Carex rupestris. Dryas danner da ofte et skinnende hvidt Blomsterteppe, indvævet med en broget Farvepragt af Fjeldblomster, blaa Buketter af Veronica saxatilis, gule Krandse af Potentilla nivea og rødviolette af Oxytropis lapponica foruden en Mængde andre. Hele denne Formation af Arter, som under forøvrigt gunstige Forhold er betegnende for Skiferurerne i vore Fjeldtrakter, er i sine Grundtræk den samme lige fra Hardangervidden til Finmarken og kunde kaldes Dryasformationen, fordi Dryas er en af de hyppigste og mest iøinefaldende af dens Arter.

Dryas octopetala voxer paa vore Fjelde, især ovenfor Birkegrændsen, fra den nordligste Del af Christianssands Stift lige til Nordkap og Varanger. I Landets sydlige Dele findes den kun undtagelsesvis i de laveste Egne. Saaledes voxer den i Mængde paa Kalk- og Lerskiferklipperne ved Langesund (59° n. Br.) næsten i Havets Niveau; den er ligeledes bemærket paa Varaldsøen i Hardangerfjorden og paa Strandklipperne i Frosten ved Throndhjemsfjorden*).

*) Sandsynligvis voxer den ogsaa paa disse to Steder paa Kalk, Skifere eller gruset Underlag.

Digitized by Google

Paa disse lavtliggende Steder lever den nu blandt Fremmede og i Selskab med en sydligere Flora. Men allerede paa Øerne ved Havet i Helgeland (omtrent 66° n. Br.) optræder Dryas i stor Mængde paa Kalk- og Glimmerskiferklipperne i Havets Niveau, ledsaget af flere andre, ligeledes i Masse optrædende Fjeldplanter, hvoriblandt især dens ovennævnte Ledsagere Carex rupestris, Salix reticulata og Thalictrum alpinum ere fremtrædende. Først her kan man sige, at Dryasformationen, som i det sydlige Norge er indskrænket til Fjeldegnene, stiger ned til Havet, om end i en forholdsvis fattig Skikkelse. I sin mest udprægede Form og rigest paa sjeldne Arter finde vi den kun paa visse, særlig gunstige Localiteter, som nedenfor nærmere skulle betegnes.

Begynder man i Syd, da træffes først en Koloni af sjeldne Fjeldplanter paa de sorte, glindsende Skifere omkring Grønanuten og Haarteigen paa Hardangervidden. Foruden endel andre sjeldne Arter voxe her Catabrosa algida og Koenigia islandica, som her have sine Sydgrænser i Europa, og Alsine stricta og Arenaria ciliata, der ikke findes sydligere i Skandinavien.

Længere mod Nord, i Urlandsfjeldene i Sogn, findes lignende Skifere med en rig Fjeldflora, saasom i Vasbygddalen og Vindeddalen, men især paa Ravnanaasi. Carex rufina har her sin Sydgrændse i Europa, Potentilla nivea sin Sydgrændse hos os; desuden voxe her Arenaria ciliata o. fl. a. sjeldne Fjeldplanter.

Paa Vasendlifjeld ved Helinstrandene i Valders finde vi de samme Skifere og en lignende Vegetation. Foruden et Par af de før nævnte Arter voxe her Ranúnculus nivalis, Draba nivalis (if. chaud. med. Printz) og Papaver

nudicaule. Den sidste har her sin Sydgrændse i Skandinavien, de to første ere ikke i hele Europa fundne sydligere.

I Lom og Vaage have de samme sorte og glindsende Skifere en stor Udbredelse, og her er et af vore rigeste Findesteder for sjeldne Fjeldplanter. Her sees for første Gang paa Vandringen mod Nord Campanula uniflora, Draba alpina, Alsine hirta, Sagina nivalis, Salix polaris, Rhododendron lapponicum, Phaca frigida, Astragalus oroboides, Saxifraga hieraciifolia, hvoraf flere have sin Sydgrændse i Europa her, foruden mange andre sjeldne Fjeldplanter.

I lange Aarrækker have Botanikerne, baade vore egne og Udlandets, valfartet til Dovre, som med Rette er berømt for sin rige Fjeldflora. Throndhjems- og Gulaskiferne optræde her; det er især østom Drivelven, ved Kongsvold, paa Knudshø og paa de tilgrændsende Fjelde i Foldalen og Opdal, at de sjeldne Arter voxe. Foruden de fleste af de ovennævnte voxer her Artemisia norvegica, som ellers ikke er fundet i den gamle Verden, Luzula arctica, Saxifraga stellaris β comosa, Carex misandra, Poa stricta, Primula stricta, hvilke her have sin Sydgrændse, og mange andre.

Det samme Throndhjemsfelt strækker sig øst- og nordover langs Kjølen lige til det sydlige Helgeland. Men paa denne lange Strækning, som paa mange Steder er bleven botanisk undersøgt, kjendes intet Sted, som nærmer sig Dovre i Rigdom paa sjeldne Planter, og det er egentlig kun et Fjeld, nemlig Tronfjeld i Tønsæt, hvis Skifere kunne siges at have en rig Flora, om end ikke paa langt nær som Dovres. Paa Tronfjeld er ikke fundet nogen Art, som mangler paa de før nævnte Steder. Enkelte sjeldne Fjeld-

Digitized by Google

planter findes ligeledes i Jemtlands og Herjedalens Fjeldtrakter, men disses Flora er hellerikke synderlig udmærket ved sin Rigdom.

Følger man Kjølen nordover, da træffer man først en rigere Fjeldflora igjen omtrent ved Polarkredsen. Som ovenfor sagt stiger Dryasformationen her i Kysttrakterne lige ned til Strandklipperne, men de sjeldne Arter findes for Størstedelen kun i de indre Fjeldtrakter. Saaledes er der en temmelig rig Fjeldflora paa Glimmerskiferfjeldene i de indre Dele af Ranen (Lerskar- og Dunderlandsdalen), men endnu rigere optræder den paa Fjeldene i Junkersdalen (Baadfjeld, Solvaagtind) og ved Balvand i Salten samt i de svenske Lapmarker nær Norges Grændse. I Ranen findes for første Gang Carex festiva, og Carex rufina viser sig atter. Her voxe fremdeles Luzula Wahlenbergii, Carex pedata tilligemed flere andre Arter, som for en Del først gjenfindes paa Dovres og andre endnu sydligere Fjeldes Skifere. I Salten møde foruden de fleste ovennævnte desuden flere, som vi ikke før have bemærket, saasom Arnica alpina, Pedicularis hirsuta*) og flammea, Andromeda tetragona, Antennaria carpathica, Woodsia glabella, Braya alpina, Carex nardina, C. scirpoidea og Saxifraga Aizoon, hvoraf de to sidste ikke ere fundne andensteds i Skandinavien.

I de Dele af Piteå, Luleå og Torneå Lapmarker, som støde til den norske Grændse, findes Størstedelen af Skandinaviens Fjeldplanter. Især er der en rig Flora

*) Den skal (if. Fl. D.) forhen være fundet ved Beito i Valders hvor den nu synes at være uddøet, da den ikke er gjenfundet i dette Aarhundrede.

Digitized by Google

paa Fjeldene ved Virijaure i Luleå Lapmark, og den synes her endog at overgaa Dovre noget med Hensyn til de sjeldne Arters Antal. Da den forøvrigt paa disse Steder har stor Overensstemmelse med Saltens, ville vi ikke nærmere dvæle ved den, men bemærke blot, at ingen nye Arter komme til de paa de førnævnte Steder fundne med Undtagelse af Hierochloa alpina og Vahlbergella affinis i Torneå samt Alopecurus pratensis β alpestris i Piteå og Luleå Lapmarker*).

Den næste Koloni af sjeldne Fjeldplanter møde vi paa norsk Side paa Fjeldene i de øvre Dele af Maalselven. Her findes Glimmerskifere. Af nye Sjeldenheder møder her for første Gang Armeria sibirica. Desuden Hierochloa alpina, Pedicularis flammea og hirsuta, Rhododendron o. fl. a. af de før nævnte Arter.

Ogsaa i de inderste Dele af Lyngen ere flere sjeldne Fjeldplanter bemærkede, om end ikke saa mange som i den tilstødende Torneå Lapmark.

Endel sjeldne Arter findes ved Tromsø, men hverken her eller i Lyngen komme nye til de før nævnte undtagen Draba crassifolia paa Fjeldene i Tromsødalen, det eneste med Vished kjendte Findested for denne Art i den gamle Verden og i Lyngen (if. Dr. Reuterman) Ranunculus altaicus.

En meget rig Flora findes paa Kalken og Skiferne i Alten. Her er det eneste bekjendte norske Findested for

*) Jeg kan ikke med fuldstændig Sikkerhed paastaa, at de sjeldne Arter i de svenske Lapmarker foretrække Grus og løse Skifere; i Torneå Lapmark synes det (if. en Afhandling af C. P. Læstadius) at være Tilfældet, og at saa er ogsaa i de øvrige, anser jeg for yderst sandsynligt.

Digitized by Google

Vahlbergella affinis paa de sandige Elvbredder. Stellaria longipes er i Skandinavien kun fundet paa Vasbotnfjeldet og Platanthera obtusata, som voxer paa Sakkabani ved Kaafjord, er ellers ikke fundet i den gamle Verden.

Af de sjeldne Fjeldplanter findes endelig mange hist og her i Østfinmarken.

Tilsidst maa mærkes, at enkelte af de sjeldne Fjeldplanter ogsaa findes paa andre Steder end de her nævnte, f. Ex. i Beieren, Salangen, Ofoten, Sørreisen, ved Sylfjeldene, Bygdin, Horungerne og endel andre Steder, men i saa ringe Antal, at de kun bringe liden Afvexling i Fjeldvegetationens fremherskende Ensformethed.

Ogsaa de lavere Egne have som før sagt i det Hele taget en lidet afvexlende Flora. Vi skulle nærmere betragte de Localiteter, som danne Undtagelser fra den almindelige Ensformethed.

Man finder under bratte Bergvægge gjerne Urer af nedrasede Stene. I Regelen er Urens nedre Del mere grovstenet, og kun oppe under Bergvæggen findes finere Grus. Disse Urer ere tørre. Vandet, som siver ud over Bergvæggen, løber ned mellem Stenene, hvilket stundom er Tilfældet med store Bække, og kommer atter frem nedenfor Uren, hvor der gjerne er fugtigt og ofte findes Torvmyr. Dersom Uren har en heldig Beliggenhed mod Solen og Forholdene forøvrigt ere gunstige, finder man en særdeles rig og afvexlende Flora. De mindre haardføre Løvtræer optræde kun sjelden som skovdannende i Norge, saasom Fagus og Quercusarterne i de sydligste Egne. Jeg kjender kun én virkelig Almeskov (Ulmus montana) og kun én Skov af Prunus avium i Norge; begge ligge i Urer af denne Slags (ved Lysterfjorden i Sogn). Det er

i saadanne Urer, at vore Løvtræer trives bedst og have sin største Udbredelse. Enten er hele Uren krat- og skovbevoxet, eller den nedre grovstenede Del er nøgen, og Løvkrattet kryber op under Bergvæggen i det finere Grus. Under disse steile Klippemure raader paa klare Sommerdage ofte en brændende Hede. Lind (Tilia parvifolia), Alm (Ulmus montana), Hassel (Corylus Avellana), Eg (Qvercus pedunculata), Løn (Acer platanoides), Asal (Sorbus Aria), Birk (Betula verrucosa), Ask (Fraxinus excelsior), Roser (Rosa dumetorum, canina, mollissima), Hagtorn (Cratægus monogyna), Cotoneaster vulgaris, Æbletræet (Pyrus Malus) — kortsagt en Mængde af vore mere kuldskjære Løvtræer og Buske danne i saadanne Urer Smaaskov og Krat, som, hvis de ei ere altfor tætte, skygge over en rig og afvexlende Flora. Det vilde blive for vidtløftigt at opregne alle de Arter, som ynde saadanne Localiteter. Foruden mange af de alleralmindeligst udbredte Planter er der en Mængde mindre hyppige, som charakterisere Urernes Flora og paatrykke dem et bestemt Præg. I Urerne findes i Regelen følgende, som vi kun exempelvis fremhæve: Lapsana communis, Lactuca muralis, Scrophularia nodosa, Geranium Robertianum, Triticum caninum, Carex digitata, C. muricata, Convallaria Polygonatum, Daphne Mezereum, Asperula odorata, Dentaria bulbifera, Origanum vulgare, Calamintha Acinos, Clinopodium vulgare, Stachys silvatica, Echinospermum deflexum og Lappula, Verbascum Thapsus og nigrum, Torilis Anthriscus, Sedum Telephium, Actæa spicata, Viola mirabilis, Arenaria serpyllifolia, Turritis glabra, Hypericum perforatum, Astragalus glycyphyllus, Orobus vernus, O. niger o. s. v. Men der er ogsaa mange tildels meget

Digitized by Google

sjeldne Arter i disse Urer, saasom Vicia pisiformis, Polygonum dumetorum, Alliaria officinalis, Lathyrus silvestris, Aspidium aculeatum, Hypericum hirsutum, H. montanum, Lithospermum officinale, Prunus avium, Schedonorus Benekeni, S. tectorum, Brachypodium silvaticum, Festuca silvatica o. s. v.

Saadanne Urer har jeg undersøgt i de forskjelligste Dele af Landet og fundet deres Flora meget ensartet. Bergartens chemiske Sammensætning er uvæsentlig. Thi i Augitporphyr- og Skiferurerne under de bratte Porphyrvægge i Asker og ved Holsfjorden (400—800' o. H.) nær Christiania, i Granituren under Horterkollen i Lier, i Sogns Kvartsskifer- og Gabbrourer ved Sogndalsfjorden og Lysterfjorden samt i Aardal (ved Afdal og Vetti indtil 1700' o. H.), i Gneisurerne i Stadsbygden ved Throndhjemsfjorden (8—900' o. H.), i Glimmerskifer og Kalkurerne i Ranen (66° 15' n. Br.), overalt findes en Flora, som umiskjendelig bærer det samme Præg og som paa hine langt fra hverandre liggende Steder er af en mærkelig ensartet Natur. De Urer, hvor Trævegetationen kun dannes af Gran, Fure eller Birk, have derimod en langt fattigere Vegetation, som ligner Fjeldliernes.

De tørre Skiferberge prydes ofte af en Flora, som har stor Lighed med Urernes. Dette gjælder især om det Vestenfjeldske; thi i de lavest liggende siluriske Egne østenfjelds har Vegetationen en endnu mere afvexlende Charakter end i Urerne. Kalken og Lerskiferne i de laveste Egne ved Skiensfjorden og Christianiafjorden har især i de oversiluriske Etager den artrigeste Flora i Norge. Mindre rig, men dog meget afvexlende, er Vegetationen paa Silurformationen paa Eker, Ringerike og ved Mjøsen; disse Egne

Digitized by Google

ligge længere inde i Landet og lidt højere (2—600 o. H.) Overgangen fra den ensformede Gneis- og Granitflora viser sig stundom pludselig og i faa Skridts Afstand. Men hvor Skiferne og Kalkstenen i Eruptivernes Nærhed ere forhærdede, er ogsaa deres Flora fattigere og Overgangen mere gradvis. Foruden Størstedelen af de Arter, som voxe i de ovenfor omtalte løvskovdækkede Urer, findes paa Silurformationen desuden flere andre Arter, som enten ganske mangle eller kun sparsomt forekomme i hine Urer, og disse Arter optræde ofte i et saa stort Antal af Individer, at de paatrykke Vegetationen et Præg, som er meget forskjelligt fra Urernes Flora. De for Østlandets Silurberge mest charakteristiske Arter mangle for Størstepárten vestom Fjeldene. Vi nævne exempelvis: Phleum phalaroides, Spiræa Filipendula, Libanotis montana, Artemisia campestris, Thymus Chamædrys, Fragaria collina, Rhamnus cathartica, Brachypodium pinnatum, Veronica spicata, Carex præcox o. s. v. Af meget sjeldne Arter, der voxe paa Silurformationen, kunne exempelvis nævnes Cirsium acaule, Ononis campestris, Trifolium montanum, Cephalanthera rubra o. fl., som vi maa forbigaa.

Forholdene paa Silurformationen i Sverige ere de samme; men her komme desuden andre Arter til. De siluriske Øer Øland og Gottland udmærke sig som bekjendt i særdeles høi Grad ved sin botaniske Rigdom og ved Forekomsten af ikke faa Arter, som ellers ikke ere fundne i Skandinavien.

At Bergartens chemiske Beskaffenhed ogsaa her er af mindre Betydning end dens physiske, sees let af den Omstendighed, at de fleste af disse paa Norges Silurformation

voxende Arter ogsaa kunne findes (omend sparsommere) paa andre Bergarter*).

Ogsaa Gruset og Sanden paa vore Strandbredder har en eiendommelig Flora. Foruden de egentlige Strandplanter, hvoraf mange ere sjeldne, finder man der ogsaa mange andre mindre almindelige Arter. I det nordlige Norges Strandregion findes flere arktiske Former, som mangle paa vore Fjelde, saasom Carex arctica, Plantago borealis, Gentiana serrata, Primula sibirica, Stellaria humifusa o. fl.. Fjeldvexter, som ellers ikke findes i Lavlandene, voxe stundom paa Strandbredderne. Saaledes voxer Peristylis viridis og Saussurea alpina paa Jæderens Sandstrande, Sedum villosum paa Strandbredderne i Sogn, Gentiana tenella i Salten o. s. v.. Enkelte af Urernes og Silurformationens Arter findes ogsaa paa Strandkanterne, de sidste i de sydøstlige Egne, f. Ex. Pulsatilla pratensis (paa Sand), Medicago lupulina, Linaria minor o. fl..

Paa sandige og grusede Elvbredder findes ogsaa flere mindre almindelige Arter. Saaledes Vahlbergella affinis ved Altenelv, Arabis petræa ved Elvbredder i Sogn o. a. St., Hippophaë rhamnoides, Myricaria germanica, Salix daphnoides o. s. v.

Det viser sig heraf, at Underlagets physiske Beskaffenhed udøver en mægtig Indflydelse paa Plantevexten. Men denne er tillige i høi Grad afhængig af Klimatet. De meteorologiske Karter over Norge vise paa en slaaende Maade, hvilken mægtig Indflydelse Oceanet udøver paa Norges Klima, og derfor er ogsaa Egnens Beliggenhed i Forhold til Havet af den største Betydning for Plantevex-

*) Cfr. A. Bl. Chria. Omegns Phanerogamer og Bregner (Univ. Progr. 1876), Indledning.

Digitized by Google

ten. Den største Afvexling af Arter findes under forøvrigt lige Forhold i de Egne, der ere bedst beskyttede mod Havluften, som fra Nordsøen og Atlanterhavet ved de herskende Sydvestvinde føres ind over Landet. Der er ingen Del af Norges Kyst, som har et saa udpræget Kystklima som den ydre Strækning fra Stavanger til Christianssund. Vintrene ere her særdeles milde; den koldeste Maaned har en Middeltemperatur, som ligger over Frysepunktet, Som reneere mindre varme, Regnmængden og Antallet af overskyede Dage særdeles betydeligt. I disse Egne har Lyngen en saa overveiende Udbredelse, at Lyngvegetationen endog har faaet Indpas i løse Urer, paa Sand o. l. St., hvor den ellers pleier at mangle. Jeg har undersøgt Skiferfjelde og Urer af samme Beskaffenhed som de ovenfor beskrevne, men som dog havde en fattig Flora, fordi de laa for nær Havet. Vegetationen er derfor i disse Egne i høieste Grad ensformet og fattig paa Arter.

Det viser sig nemlig, at de Arter, der charakterisere de ovenfor beskrevne planterige Localiteter, for Størstedelen sky Kystklimatet, saaledes at man træffer de rigeste Urer og Skiferberge i de Egne, som ere bedst beskyttede mod Havklimatets Indflydelse.

Dette sees for det Første paa en slaaende Maade, naar vi mønstre de Steder, som udmærke sig ved en rig Fjeldvegetation. Man maa erindre, at de herskende Vinde over hele Norge ere sydvestlige, og at Egne, der ligge i Øst og Nordost for meget høie Fjeldmasser, følgelig ogsaa ere de, som nyde mest godt af Beskyttelsen.

Saaledes ligge Haarteigen og Grananuten i Hardanger østom en af vore tre store Brær, Folgefon. Urlands Skiferflora beskyttes ved de høie Fjelde mellem Urland og

Digitized by Google

Voss, som tildels have store Bræer, f. Ex. Vosseskavlen. Vasendlifjeld i Valders ligger langt fra Havet og beskyttes af mange høie Fjelde og Bræer. Jotunfjeldene ere vore høieste Fjelde og have store Bræer, Justedalsbræen vor største Bræ, og bag disse vældige Mure ligge ogsaa Norges to rigeste Skiferfloraer, Vaage og Lom samt Dovre og Foldalen. Tønsæt, som ligger længere fra det beskyttende Værn, er langt fattigere, og gaar man fra Tønsæt nordover langs Kjølen, som i Throndhjems Stift er noget lavere, da findes hverken store Bræer eller nogen rig Fjeldflora*). Men saa kommer vor næststørste Bræ, Svartisen, og bag den ligger Ranen samt den rige Fjeldflora i Junkersdalen og ved Balvand i Salten. Salten ligger mere i Læ end Ranen og har ogsaa en rigere Flora. Gaa vi fra Ranen over Kjølen til Piteå Lapmark, da stiger Antallet af sjeldne Fjeldplanter med den voxende Afstand fra Havet, og gaar man fra Salten over til Luleå Lapmark, da finder man der baade den rigeste og en af de allerbedst beskyttede Fjeldfloraer i Skandinavien; thi Fjeldene ved Qvickjock og Virijaure ligge bag en dobbelt Mur af høie Fjelde og Bræer, nemlig Svartisen og Sulitelmas Snemasser. Ogsaa Torneå Lapmark ligger beskyttet ved høie Fjelde og Bræer. Salangen, Sørreisen og Beieren ligge nær Havet og synes hellerikke at have nogen synderlig rig Fjeldflora. Skiferfloraen i Maalselven ligger i Læ af Fjelde, som ere meget høie. Tromsødalens Fjeldflora er i Forhold til den nordlige Beliggenhed ikke meget rig, men den ligger ogsaa nær

*) Paa Børgefjeld findes store Bræer; de Egne, der ligge østom disse have Skiferbund, og her er der Grund til at vente en rig Fjeldflora, men disse Egne ere endnu ukjendte i botanisk Henseende.

Digitized by Google

Havet. Alten har derimod en rig Flora og er fortrinlig beskyttet ved de høie Fjelde og store Brær paa begge Sider af Lyngenfjord og ved Brærne ved Kvænangenfjord. Endelig har Østfinmarken, som ligger fjernt fra Atlanterhavet, mange sjeldne Fjeldplanter.

Dersom man nu ordner de nævnte Localiteter efter Antallet af de sjeldne*) Fjeldplanter, der findes paa hver af dem, bliver Rækkefølgen denne:

Luleå Lapmark	50	Tromsø	29
Dovre og Foldalen	46	Maalselven	28
Torneå Lapmark	45	Ranen	28
Vaage og Lom	44	Tønsæt	16
Salten	43	Urland	14
Piteå Lapmark	40	Vasendli	14
Alten	37	Haarteigen	8

Heraf sees tydelig, hvorledes de sjeldne Arters Antal aftager mod Syd og Vest; de rigeste Egne ligge længst fra Havet eller ere bedst beskyttede mod dette.

En Mængde selv af vore almindelige Fjeldplanter ynde Grus og Rifterne af bratte Klipper; Havklimatet er ogsaa skadeligt for Fjeldfloraen i det Hele. Saaledes ere Kystfjeldene i Bergens Stift særdeles fattige i botanisk Henseende og ikke mindst paa Fjeldplanter. Ved at gjennemgaa min Flora over Sogn finder jeg, at af Norges Fjeldplanter (omtrent 170 Arter) ere kun 31 fundne vestenfor Vik og Balestrand; kun 19 ere hyppige lige ud til Havet og 136, deriblandt 51 af vore almindeligste Fjeldplanter, synes aldeles at mangle i ydre Sogn. Vistnok ere Fjel-

*) Ved sjeldne menes saadanne Arter, for hvilke Speciallocaliteter angives i vore Floraer.

Digitized by Google

dene der betydelig lavere end i Øst, men jeg har i ydre Sogn dog undersøgt Fjelde, som stige til 3000′ o. H., og man skal erindre, at Vegetationsgrændserne i det Hele taget falde langt lavere paa disse Kystfjelde end ellers, samt at der i Urlands dybe beskyttede Dalfører findes en rig Fjeldflora paa Skifere, som kun ligge 2000—2200′ o. H. De samme Skifere forekomme paa Fjeldene i Vik, men her ytrer Havets Indflydelse sig allerede, og derfor ere disse Skifere ogsaa temmelig fattige paa Fjeldplanter. Lofotens Flora synes ogsaa at være fattig paa Fjeldplanter. Forstmester Norman, som har undersøgt Østsiden, bemærker*), at Fjeldplanter, som andensteds ere særdeles almindelige, optræde der meget sparsomt og forkuet eller ere tildels ikke bemærkede.

Om Temperaturens Indflydelse paa de enkelte Arter ved man endnu saalidet, at man væsentlig maa indskrænke sig til Gjætninger. Men det vide vi dog, at arktiske og alpine Arter i Christiania botaniske Have udholde den stærkeste Sommervarme uden at tage Skade, medens de ofte ødelægges, naar de ikke blive tilstrækkelig dækkede om Vinteren. Vi vide ogsaa, at de have den Egenskab at vegetere allerede ved meget lave Varmegrader.**) Catabrosa algida, Ranunculus glacialis, nivalis o. fl. a. voxe ved Randen af vore Snefonder, og deres Rødder fugtes stadig af Snevandet, som har en Temperatur, der kun ligger lidt over Frysepunktet. Naar Sneen er smeltet, begynde de

*) Cfr. Øfv. af Kgl. Vet. Ak. Førh. 1870 No. 7.

**) Prof. A. Kerner har ved Experimenter bevist, at Frø af Alpeplanter allerede spire ved en Temperatur, som er lavere end + 2° C. (Just Jahresbericht 1873 op. 261.)

Digitized by Google

strax at spire. Milde snebare Vintere, hvor varme Dage vexle med Kuldeperioder, maa forudsættes at være ødelæggende for Planter af en saadan Natur. Kysten af Bergens Stift har de mildeste Vintere i Skandinavien. Hine ved høie Fjelde og Bræer beskyttede Fjelde og Fjelddale have derimod et kontinentalt Klima med en hurtigere Overgang fra Vinter til Sommer. I disse Egne voxe, selv i Landets sydlige Dele, Fjeldplanterne ofte langtnede i Dalene og udholde der en drivende Sommervarme I Vaage og Lom findes mange af dem endog i Kornbeltet (12—1500' o. H.); ja enkelte have endog her sin største Udbredelse i Dalene, og det er i det Hele taget mærkeligt at mange Fjeldplanter optræde hyppigere i de lavere Dele af Fjeldregionen (Vidie- og Birkebeltet) end i de høiere (Lavbeltet); maaske turde Grunden være den, at der i de dybe Dale og i de lavere Lier er et bedre Værn mod Havet end paa Høiderne.

Vende vi os dernæst til den Flora, som udmærker hine løvskovdækkede Urer, da finde vi, at ogsaa den er af en udpræget kontinental Charakter. I hine vestlige Kystegne ude ved Havet (især i Bergens Stift), er Størstedelen af de ovenfor opregnede Planter meget sjeldne eller mangle aldeles. Ved Kysten i Throndhjems Stift og Helgeland, hvor Klimatet er mindre insulært, gaa mange af dem ud til Havet og ere endog for en Del i disse Egne hyppigere ude ved Kysten. I de ydre Kystegne mellem Throndhjemsfjorden og Stavanger er derfor Urernes Flora fattig; deres Rigdom voxer i de mod Havet mere beskyttede Dele af Landet. De rigeste Urer, som jeg kjender, ligge ved de inderste Arme af vor dybeste Fjord (Sognefjorden), omgivne af 4 - 5000' høie Fjelde, der danne et virksomt Værn mod Havet.

Digitized by Google

Ogsaa Silurformationens eiendommelige Flora er af en kontinental Charakter; thi dens charakteristiske Arter mangle for det meste aldeles vestom Fjeldryggen; den rigeste Silurflora er Ølands og Gottlands, og disse Øer ere ogsaa længst fjernede fra Vesterhavet. Medens den arktiske Flora synes at sky milde Vintere, synes de Arter, som voxe i Urerne og paa Silurformationen at behøve stærk Sommervarme, og herved er maaske alle disse Planters kontinentale Charakter betinget; thi Kontinentalklimatet har baade strengere Vintere og varmere Sommere.

Ovenfor er sagt, at det løsere Underlag har den største Rigdom paa sjeldne Arter. Disse Arter vise en Mængde mærkværdige Sprang i deres Udbredelse, idet de ofte findes paa Steder, der ligge flere Breddegrader fjernede fra hverandre, uden at de ere fundne i de mellemliggende Egne. Det er umuligt her at opregne alle de mærkelige Sprang, som findes i de kontinentale Arters Udbredelse; dertil er Phænomenet altfor almindeligt. Af samme Grund kan det ikke heller bortraisonneres ved den Paastand, at vor Flora endnu er for lidet undersøgt. Vi maa vistnok antage, at mange Sprang ved fremtidige Undersøgelser ville blive mindre; men vi kjende allerede vor Flora saa godt, at vi trygt tør paastaa, at en Mængde Sprang ere meget store. Vi maa nøie os med at fremhæve enkelte Exempler.

Først blandt Fjeldplanterne: udenfor Skandinavien gjenfinde vi dem dels paa Mellem- og Sydeuropas Fjelde, medens de mangle i de mellemliggende Lavlande, dels, (og dette er Tilfældet med de fleste), i fjerne arktiske Egne, saasom paa Spitsbergen og i Grønland, Lande, som ved store Havstrækninger ere skilte fra os. Og selv inden Skandinaviens Grændser er der mere eller mindre betydelige Sprang i Udbredelsen

Digitized by Google

af næsten alle de for Dryasformationen charakteristiske Fjeldplanter. Blandt de mærkeligste skulle vi fremhæve følgende: Artemisia norvegica voxer paa Dovre; den er ellers ikke fundet i den gamle Verden. Men i det arktisk-alpine Amerika voxer en Plante, som Dr. Hooker anser for identisk med vor, da den kun afviger ubetydelig. Carex scirpoidea voxer paa Solvaagtind i Junkersdalen, Draba crassifolia paa Fjeldene i Tromsødalen, Platanthera obtusata paa Sakkabani ved Kaafjord; ingen af disse ere fundne andensteds i den gamle Verden, men de gjenfindes i Grønland og paa Nordamerikas Fjelde. Saxifraga Aizoon er hos os kun fundet ved Balvand i Salten og gjenfindes paa Island og i Grønland; den sydeuropæiske afviger maaske noget fra vor. Saxifraga hieraciifolia findes i det sydøstlige Europa, i Vaage og paa Dovre, i Samojedernes Land og paa Spitsbergen, men er ikke fundet paa mellemliggende Steder. Luzula arctica springer fra Dovre til Luleå Lapmark (4½—5 Breddegrader) og derfra til Spitsbergen. Lignende meget store Sprang i Udbredelsen paa vor Halvø gjøre ogsaa følgende: Arenaria ciliata, som er fundet paa Ravnanaasi i Urland, men nordligere først paa Alstenø og i hvis Udbredelse der saaledes er et Sprang af mere end 5 Breddegrader; Papaver nudicaule springer fra Dovre til Maalselven 6—7 Grader; Rhododendron lapponicum fra Lom til Salten og Piteå Lapmark, mere end 5 Grader; Campanula uniflora fra Dovre til Salten og Piteå Lapmark, 4½—5 Grader; Carex misandra fra Dovre til Salangen og Maalselven, 6—7 Grader; Carex rufina fra Jotunfjeldene til Ranen, omtrent 4 Grader. Men de anførte Exempler maa være nok; der er desuden omtrent 30 af de øvrige sjeldne

Digitized by Google

Fjeldplanter, i hvis Udbredelse der er betydelige Sprang inden den skandinaviske Floras Omraade.

Ogsaa Urernes Løvskovflora har store Sprang at opvise. Ligesom Fjeldfloraen i det Store taget maa siges at være splittet, saaledes er ogsaa det Samme Tilfældet med den Flora der charakteriserer de løvskovklædte Urer. Dersom vi fra Østlandets laveste Dele vandre vestover og overskride de milelange Fjeldvidder, da stige vi hinsides ned i Dale og Fjordegne, som have ganske samme Flora som Østlandets Lavlande, naar Silurfloraen fraregnes. Først længere ude ved Havet forsvinder dette kontinentale Element og erstattes af de for Kysten eiendommelige Former. De brede Fjeldmasser have en ganske anden Flora, som er sammensat af Arter, der hos os ere indifferente i klimatisk Henseende samt paa gunstige Lokaliteter af de ovenfor omtalte Fjeldplanter; men disse høitliggende og vidtstrakte Fjeldmarker danne ingen Grændse i plantegeographisk Henseende, som man skulde have ventet. I Øifjord og Geiranger, i Urerne ved Sognefjorden, Throndhjemsfjorden, ja lige til langt op i Nordland gjenfinde vi østlandske Former, hvoriblandt mange, i hvis Udbredelse der synes at være ligesaa mærkværdige Sprang som i de ovennævnte Fjeldplanters. Saaledes er Schedonorus tectorum fundet i Urerne ved Sognefjorden, det eneste Sted, hvor den voxer vildt i Norge, og gjenfindes først i det sydlige og østlige Sverige. S. Benekeni er fundet paa et Par Steder i Landets lavere sydøstligste Egne, vestenfjelds kun ved Tysnes syd for Bergen og i Stadsbygden ved Throndhjemsfjorden. Polygonum dumetorum findes i Østlandets lavere Dele, vestenfjelds kun i Etne, indre Sogn og ved Vallersund i Fosen; Campanula Cervicaria i de lavere Egne østenfjelds, vestenfjelds i indre Sogn

Digitized by Google

og Stjørdalen. Lithospermum officinale i de lavere Egne af Østlandet, vestenfjelds kun i Eikuren i indre Sogn samt paa tre Steder i Nordland (Beieren, Salten, Stegen); i Sverige er den ei fundet nordligere end ved Gefle. Sedum rupestre findes østenfjelds op til Vermeland og Land, vestenfjelds i Ekne og Stjørdalen. Hypericum hirsutum paa et Par Steder østenfjelds, vestenfjelds i indre Sogn og Nordfjord, flere steds i Throndhjems Stift op til Gildeskaal og Lofoten. Vicia pisiformis er i Norge kun fundet ved Christiania. Prunus avium er vestenfjelds kun fundet paa et Par Steder i Sogn. Ogsaa en Mængde andre lignende Exempler kunde anføres, hvis Pladsen tillod.

Vi gaa dernæst over til Silurformationens Flora og skulle se, at de Arter, der charakterisere denne, opvise ligesaa mærkelige Sprang. Paa Øland og Gottland voxe ikke faa Arter, som mangle i hele det øvrige Skandinavien, og som for en Del først gjenfindes i meget langt borte liggende Egne. Men vi ville holde os til vort eget Land. Cirsium acaule, Ononis campestris ere fundne paa Ulvøen, Trifolium montanum paa Hovedøen ved Christiania; for at gjenfinde dem andensteds maa vi gaa udenfor Norges Grændser. Libanotis montana, Spiræa Filipendula, Phleum phalaroides, Cephalanthera rubra og mange andre paa vor Silurformation voxende Arter vise ogsaa store Sprang i Udbredelsen.

Det Samme er Tilfældet med Strandplanterne: Psamma baltica, Triticum junceum, T. pungens, Glaucium luteum, Eryngium maritimum, Juncus atricapillus o. m. a. af de egentlige Strandplanter ere mere eller mindre sjeldne og vise store Sprang i Udbredelsen. Carex glareosa voxer kun paa Strandkanter; den er hyppig ved Ishavets Bredder

Digitized by Google

nedover til Throndhjemsfjorden; den gjenfindes ved den bottniske Bugt samt paa nogle Steder ved Sognefjorden (blandt andre i Fjærland, hvor Bræerne stige ned til 150—400 Fod over Havet). Carex incurva er hyppig paa vore nordlige Strandkanter; paa de sydlige Egnes Strandbredder har den en meget spredt Forekomst, men den dukker atter op i stor Mængde midt inde i vore centrale Fjeldtrakter langt fra Havet paa sandige og grusede Elvbredder i Lom og paa Dovre. Elymus arenarius, som er en almindelig Strandplante, voxer ved Vaagevandet 1200' o. H. Juncus balticus, som er hyppig paa fugtige Strandkanter i de nordligste Egne, gjenfindes paa Flyvesandet paa Lister og Jæderen samt langt inde i de svenske Lapmarker ved Qvickjock og Rovejaure. Lathyrus maritimus er ikke sjelden i de nordligste Egne ved og nær Stranden; den har en yderst spredt Forekomst i de sydlige, f. Ex paa Lister, Jæderen, Jomfruland, i Bohuslen og Skåne. Schoberia maritima og Atriplex littoralis ere temmelig hyppige ved Christianiafjorden, men mangle langs en stor Del af Vestkysten og findes atter oppe ved Throndhjemsfjorden. Men disse Exempler maa være nok.

Vi kunne altsaa i Korthed sammenfatte det Foregaaende saaledes: det haarde Underlag har en ensformet og artfattig Flora, væsentlig dannet af sammenhængende Skov-, Lyng-, Mos- og Lavtepper; paa løsere Underlag er Plantedækket mere spredt, Individernes Antal mindre, men Arternes større; det løsere Underlags Flora er i Regelen af en kontinental Charakter, og der er Sprang i Udbredelsen af en stor Mængde af dens Arter, Sprang, som ved første Øiekast synes uforklarlige.

Førend vi gaa videre, maa vi dog omtale en Del

Digitized by Google

af vor Flora, som vi hidtil have ladet uberørt. I klimatisk Henseende kunne vi sondre vore Arter i tre store Grupper: 1) de almindeligst udbredte, der voxe over hele Landet, i Syd som i Nord, i Øst som i Vest, ved Havet som paa Fjeldene og som altsaa ere indifferente ligeoverfor de Afvigelser, som Klimatet frembyder i Norges forskjellige Dele; 2) de ovenfor omtalte kontinentale samt 3) de insulære, som foretrække Kystens Havklima. Kysten fra Arendal til Throndhjemsfjorden udmærker sig ved Forekomsten af mange Planter, som dels forekomme sparsommere, dels mangle ganske i de øvrige Dele af Norge. Som nogle af de mest charakteristiske og hyppigst forekommende ville vi nævne: Polystichum Oreopteris, Blechnum Spicant, Holcus lanatus, Airopsis præcox, Carex pulicaris, Juncus squarrosus, Luzula maxima, Narthecium Ossifragum, Allium ursinum, Potamogeton polygonifolius, Centaurea nigra, Hypochæris radicata, Galium saxatile, Digitalis purpurea, Euphrasia gracilis, Pedicularis silvatica, Primula vulgaris, Erica Tetralix, Heracleum australe, Sedum anglicum, Drosera intermedia, Sagina subulata, Hypericum pulchrum, Polygala depressa, Ilex Aquifolium o. fl.

Paa vor mest insulære Kyst mellem Stavanger og Christianssund, hvor Lyngen (som før sagt) har en saa overveiende Udbredelse, voxe Asplenium Adiantum nigrum, Hymenophyllum Wilsoni, Carex binervis, Lysimachia nemorum, Erica cinerea, Conopodium denudatum, Chrysosplenium oppositifolium o. fl., som alle ere temmelig hyppige; desuden nogle, som tildels kun ere fundne paa et eneste Voxested i Norge, hvoriblandt Scolopendrium vulgare, Asplenium marinum, Scilla verna, Meum athamanticum, Cerastium tetrandrum o. fl.

Digitized by Google

Kystfloraen trænger ikke ind til Bunden af Vestkystens dybe Fjorde. Den synes at gaa længere ind paa Nordsiden end paa Sydsiden, saasom ved Hardangerfjorden*), Sognefjorden og Throndhjemsfjorden, hvilket rimeligvis har sin Grund deri, at Nordsiden i det Hele taget er mere udsat for Havvindene end Sydsiden.

I de sydligste Kystegne i Christianssands Stift (og tildels i Smaalenene) findes flere Arter, som mangle i de øvrige Dele af Landet, saasom Melica uniflora, Cladium Mariscus, Heleocharis multicaulis, Petasites alba, Pulicaria dysenterica, Gentiana Pneumonanthe, Teucrium Scorodonia, Berula angustifolia, Corydalis claviculata, Epilobium tetragonum, Rosa rubiginosa, Rubus Radula, Lindebergii o. a., Trifolium minus, Coronilla Emerus o. s. v.

Der er store Sprang i Kystplanternes Udbredelse. De fleste gjenfindes i Sydsverige (Skåne, Halland, Bohuslen, Vestergøtland, Småland o s. v.), men mangle ved Christianiafjorden. De ere udenfor Skandinavien væsentlig udbredte i det vestlige Europa langs Nordsøen nedover til Portugal og Middelhavet samt paa de britiske Øer. Enkelte ere i Skandinavien kun fundne paa Norges Vestkyst, saasom Asplenium marinum, Hymenophyllum Wilsoni, Carex binervis, Scilla verna, Erica cinerea, Conopodium denudatum, Meum athamanticum og Rosa involuta. Alle disse Sprang ere meget mærkelige og synes uforklarlige, naar man betænker, at hele Kattegat og Nordsøen ligger mellem vor Kyst og de øvrige Egne, hvor hine Arter voxe.

Mange af de i de vestlige Egne hyppigst udbredte Kystplanter findes dernæst spredt og sparsomt, tildels med

*) if. Meddelelse af Cand. med. N. Wulfsberg.

Digitized by Google

meget store Sprang i Udbredelsen i de øvrige Dele af vor Halvø, enkelte lige op til Nordland og Finmarken. Dersom man paa Kartet drager en Linie fra Sydspidsen af Folgefon mod Nordøst, vil denne Linie skjære Fæmunsøen. Alle Fjelde søndenfor denne Linie, selv saa høie Toppe som Gausta, Norefjeld, Synesfjeld og Sølen, have en fattig og ensformet Flora, som væsentlig bestaar af de samme indifferente Arter, der taale Klimatet paa Kysten i Bergens Stift. I disse samme Egne sydom hin tænkte Linie findes hist og her enkelte Kystplanter spredt og sparsomt, især i Kystegnene samt i de subalpine Trakter paa fugtige Steder og paa haardt fast Underlag (saaledes i øvre Thelemarken, Numedal, i de subalpine Skovegne ved Christiania, i Hurdalen, Solør, Odalen og Vermeland); men nordenfor den tænkte Linie findes østom Fjeldryggen ikke en eneste, og det er netop nordenfor hin Linie, at de før omtalte Kolonier af sjeldne Fjeldplanter optræde. Ligeledes vestenfjelds: hvor vi finde spredte Kystplanter i de subalpine Egne, er Fjeldfloraen, endog paa Skiferne, fattig (f. Ex. i Vik i Sogn, paa Kjølen i Throndhjems Stift og i Lofoten); hvor Kystplanterne mangle, bliver Fjeldfloraen rigere (f. Ex. i Øifjord i Hardanger, i Urland, Salten o. s. v.).

Vi have altsaa seet, at vore almindeligst udbredte Arter ere indifferente ligeoverfor Klimatets Afvigelser, at de sjeldne dels foretrække de kontinentale, dels de insulære Egne af vort Land, at de kontinentale Arter i Regelen ynde et løst og tørt Underlag, medens de insulære gjerne foretrække en fast eller fugtig Bund og endelig, at der er mærkelige Sprang baade i Udbredelsen af de kontinentale og insulære Arter.

Naar vi ville forklare disse Sprang, staa vi foran

Digitized by Google

Spørgsmaalet om Plantevandringer. Vandre Planterne med Et over store Strækninger eller vandre de lidt efter lidt, smaa Stykker ad Gangen?

Alle de Planter, som vi have omtalt, ere vildtvoxende Arter. Plantevandringer uden Menneskets Medvirken synes, efter Alt, hvad derom vides, i Regelen at foregaa Skridt for Skridt. Det eneste hurtig virkende Transportmiddel, hvoraf Naturen maaske betjener sig i større Maalestok, turde være Havstrømme, der føre Drivis. Svømmende Is er stundom saa bedækket med Jord og Stene, at den ligner Øer*.) Der, hvor den strander og smelter, maatte arktiske Planter kunne indføres, om Klimatet var dem gunstigt og Landet isfrit, og da vi vide, at Strømmen ofte løber hurtig**), maatte lange Transporter af Planter paa denne Maade muligvis kunne foregaa i kort Tid over store Havstrækninger. Men selv en saadan Transport vil vel i Regelen have liden Udsigt til at lykkes. Havstrømme uden Drivis er derimod sikkerlig intet kraftigt Transportmiddel; thi det er ved Experimenter bevist, at de fleste Planters Frø synke hurtig, naar de lægges i Vand***). Trækfuglene, som i kort Tid flyve over store Strækninger, synes at maatte være et ypperligt Transportmiddel. Vi vide, at mange Planters Frø spredes ved Fugle, som spise de saftige Frugter og udtømme Frøene i spiredygtig Tilstand. Men vore Trækfugle ere paa yderst faa nær Insektædere, og vore frøædende Fugle ere Standfugle****). At Vinden kan føre lette Gjenstande, som slynges op i de øvre Luftlag, (Aske fra Vulkaner

*) Rink: Grønland.

**) Cfr. Hansamændenes Seilads paa Isflaget!

***) Cfr. Just Jahresb. 1873 p. 258.

****) if. Cons. R. Collett.

Digitized by Google

f. Ex.), over store Vidder, derpaa have vi slaaende Exempler. Men man har, mig bekjendt, endnu aldrig paavist, at Frø af fuldkommere Planter paa denne Maade er ført fra fjerne Steder, og man tør tro, at Karplanternes Frø ere saa tunge, at de i Regelen ere uskikkede til ved Vinden at føres over store Strækninger.

Saaledes maa vi antage, at Havet danner en mægtig Skranke for Planteudbredelsen. Alphonse De Candolle, som har ofret disse Forhold et langvarigt Studium, bemærker: „Décidément*), les transports au travers d'un bras de mer, quelque petit, qu'il soit, par des causes naturelles, sont infiniment rares."

Langt lettere formaa Planterne at sprede sig over sammenhængende Landstrækninger. Men Vandringen (ved Vind, Fugle, Pattedyr) synes ogsaa her at ske lidt efter lidt, da det udentvivl hører til Undtagelserne, at Dyrene med Et vandre, uden at hvile, over store Strækninger.

Vi se hver Dag, hvorledes Naturens Transportmidler virke paa kort Hold. De lange Transporter høre ubetinget til Undtagelserne. Der skylles iland paa vore Kyster Frø af vestindiske Arter; men man har kun observeret tre. Man har fundet Jordklumper med Frø i hængende ved Fuglenes Fødder. Men saadanne Forklaringsgrunde række neppe til, naar man vil forklare de mangfoldige Sprang, som findes i vore Arters Udbredelse; dertil er det sidste Phænomen altfor almindeligt.

Endvidere maa vi ikke glemme Følgende: Landets egne Arter have i høi Grad lagt Beslag paa Pladsen; deres

*) A. De Candolle: Géogr. bot. rais. p. 708.

Digitized by Google

Frø ligge i tusindvis i Jorden og vente paa en gunstig Leilighed til at spire. Vi vide, at Mennesket stundom til fjerne Egne kan indføre, frivillig eller ufrivillig, Arter, som kunne vinde uhyre Udbredelse paa de indfødte Arters Bekostning. Men dertil fordres utvivlsomt enten Masser af Frø eller ganske særlig gunstige Forhold, og et enkelt eller nogle faa Frø, som tilfældigvis ved Fugle, Havstrømme eller paa andre Maader indføres til et Land, som allerede har en Flora, maa uimodsigelig have yderst liden Udsigt til at kunne voxe og udbrede sig videre. Dette sees bedst paa Ballastpladse, hvor en Mængde fremmede Arter indføres; disse holde sig i Regelen ikke, selv om deres Frø modnes; og kommer man efter nogle Aars Forløb tilbage, ere de gjerne afløste af andre senere indførte Arter. Saadanne Arter blive derfor hellerikke optagne i et Lands Flora. Anderledes er det med mange ved Kulturen indførte Ugræs. Disse, som i Regelen ere enaarige, beskyttes mod de indfødte fleraarige Arter ved den aarlige Omspadning og Ompløining af Jorden, hvorved de fleraarige Arter ødelægges. Overlod vi vore Agre og Haver til sig selv, skulde udentvivl de fleste indførte Ugræs snart forsvinde; saadanne Arter som Triticum repens, Cirsium arvense og andre vilde utvivlsomt snart fortrænge dem.

Vi tør derfor antage følgende: det kan ikke negtes, at en eller anden Planteart en sjelden Gang uden Menneskets Medvirkning med Et kan vandre over store Strækninger, og at saadanne Transporter gjennem Tidernes Løb maa kunne føre snart en, snart en anden Art selv til fjerne oceaniske Øer, men naar Talen er om hele Plantesamfund, saa-

Digitized by Google

danne som de ovenfor opregnede Elementer i vor Flora, da har en saadan tilfældig og pludselig Transport over store Strækninger kun lidt Sandsynlighed for sig, naar det gjælder arktiske Planter, som kunne føres ved Drivis til et nøgent Land uden indfødt Flora; hvad de øvrige Arter angaar, da maa vi anse det for yderst sandsynligt, at Vandringen under Klimatets langsomme Forandring er foregaaet Skridt for Skridt over sammenhængende Landstrækninger. Paa denne Maade maa vi antage, at vort Land i Tidernes Løb har faaet sit nuværende Plantedække. Hvert af de ovennævnte Elementer i vor Flora har udentvivl sit tilsvarende Element i vor Fauna. En Egns Fauna og Flora staar i et indviklet Afhængighedsforhold til hinanden. Dyrene leve af Planterne, Planternes Befrugtning sker for en stor Del ved Insekter, deres Frø spredes ofte ved Standfugle og firføddede Dyr. Alt tyder paa, at langsom Vandring over smaa Strækninger er Regelen, og at pludselige og lange Vandringer høre til Undtagelserne.

Men vi maa dog foreløbig fastholde, at Rigtigheden af de fremsatte Anskuelser om Plantevandringer ikke er bevist, om de end have den største Sandsynlighed. Vi ville se, til hvilke Resultater Theorien fører, anvendt paa Norges Flora.

Dersom vi med den fremsatte Theori om Plantevandringer ville forklare Udbredelsen af vore Arter, maa vi antage, at Klimatet har forandret sig. Vi maa fastholde, hvad der skal forklares; baade de insulære og kontinentale Arter udvise saa store Sprang i Udbredelsen, at de vanskelig kunne forklares ved lange og pludselige Transporter.

Digitized by Google

Men Sagen bliver let begribelig, dersom vi antage, at vort Klima siden Istiden har undergaaet sæculære Forandringer, at det til visse Tider har været fugtigere, til andre tørrere. Naar en fugtig Tid afløser en tør, maa de kontinentale Arter blive sjeldnere, og naar en tør Tid afløser en fugtig, maa der dannes Sprang i Udbredelsen af de Arter, som elske Fugtighed; og under saadanne Vexlinger i Klimatet ville de indifferente Arter stadig erobre mere og mere Plads, vor Flora blive mere og mere ensformet.

De store Sprang i Arternes Udbredelse tyde da paa en større Udbredelse i svundne Tider. Den rige og afvexlende Vegetation paa Glimmerskiferne, i de løvskovklædte Urer, paa Silurformationen, paa Gruset og Kalken maa være Rester af gamle Vegetationer, Minder fra svundne Tider, da alle disse Planter vare langt hyppigere, da Havet ikke havde den store Indflydelse, som det senere fik, da Klimatet var af en udpræget kontinental Charakter; og ligeledes maa den spredte Forekomst af Kystplanter tyde paa Tider, som vare langt fugtigere end Nutiden, da altsaa disse Planter havde en større Udbredelse end i vore Dage.

Man vil her maaske spørge: har man Ret til at antage, at en Plante, som nu er knyttet til et bestemt Underlag, ikke altid har været knyttet til det samme Underlag? Hvad berettiger til at tro, at de Fjeldplanter, som vi nu kun finde paa Glimmerskiferne, engang kunne have voxet ogsaa paa andre Bergarter, eller at de Arter, som ere eiendommelige for Kalken og Lerskiferne, engang kunne have voxet paa Gneis og Granit?

Digitized by Google

Hertil kan svares, at Iagttagelserne vise, at de samme Arter under forskjellige kliïmatiske Forhold stille forskjellige Fordringer til Underlaget. Kontinentale Arter, som i de sydøstlige Lavlande ere uafhængige af den underliggende Bergarts Beskaffenhed, og uden Forskjel voxe paa Kalk, Gneis, Granit o. s. v., ere ofte i de vestlige, nordlige og høiere liggende Egne knyttede til Kalken, udentvivl fordi denne er tør og varm, hvorfor ogsaa mange Arter have sine Nordgrændser paa Kalk. En hel Del Arter, som elske Fugtighed, voxe i de vestlige Egne ofte paa Lokaliteter, hvor de under et tørrere Klima umulig kunde trives. Saaledes har jeg paa Bergenskysten seet Alnus glutinosa, Molinia cærulea, Succisa pratensis, Myrtillus uliginosa, Pinguicula vulgaris, Trichophorum cæspitosum, Sphagna og andre Sumpplanter voxe paa brætte Berge og i Urer.

Kampen med Medbeilere er et væsentligt Moment til at bestemme Naturen af en Arts Voxested; thi vi se ofte, at Planterne, naar de ere befriede fra disse, ere meget uafhængige af Voxestedets Beskaffenhed. Saaledes har jeg fundet Parnassia palustris, som ellers er en Sumpplante, paa Jæderens tørre Flyvesand, hvor den trivedes fortræffelig i Selskab med Carex arenaria. Iris Pseudacorus er i Regelen en Vandplante; jeg har fundet den flere Gange paa tørre Sandstrande, engang endog blomstrende. Disse Arter skulde neppe have kunnet voxe paa den tørre Sand, hvis ikke dennes Vegetationsdække havde været saa spredt, hvis der havde været andre Arter, som gjorde dem Pladsen stridig. Flere Arter voxe i Naturen kun der, hvor de

Digitized by Google

fugtes af Snevand; mange Arter ere i Naturen knyttede til saltholdig Bund, mange til sumpige Steder. Ved Dyrkning viser det sig, at de kunne trives udmærket under Forhold, som man skulde tro vare dem alt andet end gunstige. Saaledes dyrkes i vor botaniske Have Catabrosa algida og trives ypperlig uden Snevand; det er bekjendt, at Strandplanter kunne trives som dyrkede, uden at man behøver at give dem Salt; Arter, som i Naturen kun voxe paa meget sumpige Steder, dyrkes i den botaniske Have i ganske tør Jord og vandes ikke mere end de øvrige, men trives ikke desto mindre udmærket, f. Ex. Veronica Beccabunga, Anagallis og scutellata, Carex chordorhiza, Epipactis palustris, Nanmburgia thyrsiflora o. fl. Forklaringen ligger deri, at Gartneren overtager Snevandets, Saltets og Sumpighedens Rolle, at holde Medbeilerne borte, idet han bortluger Ugræsset.

Naar altsaa Klimatet forandres, f. Ex. fra tørt til fugtigt, ville alle Arter, som elske Fugtighed, kunne udbrede sig paa de øvriges Bekostning, fordi mange Steder, som forhen vare tørre, under det fugtige Klima ville blive fugtige. Selv om ikke Klimatet aldeles forbyder en Art at voxe paa et givet Underlag, tør det dog hænde, at Klimatet begunstiger visse Medbeilere i den Grad, at disse ville bemægtige sig Pladsen. Saaledes begunstiger vort Kystklima utvivlsomt Lyngen (Calluna vulgaris). Men dersom man kunde tænke sig, at en Sygdom med engang ødelagde al den Masse Lyng, som findes i Norge, skulde udentvivl mange Arter, som nu i Regelen ere banlyste fra de haarde Bergarter, atter udbrede sig paa disse og erobre den ledigblevne Plads.

Der er saaledes Intet ivejen for den Antagelse, at

Arter, som nu kun voxe paa Kalk, Skifer eller i tørre, varme Urer, engang under et for dem gunstigere Klima kunne have voxet paa Steder, hvor vi nu kun finde Torvmyr og ensformede Lyngmarker; der er heller Intet i Veien for, at Arter, som findes paa fugtige Steder, engang under et fugtigere Klima kunne have voxet paa Steder, som nu ere for tørre for dem.

Naar Luften har uhindret Adgang, decomponeres Resterne af de døde Planter hurtig; dette er Tilfældet paa tørre Steder. Men paa fugtige og oversvømmede Steder, hvor Vandet stagnerer, sker Decompositionen meget langsomt, og der dannes Torv. Torven har (som mange Bergarter) ialfald ofte en mere eller mindre tydelig Lagdeling, der dog senere stundom kan forstyrres. Naar Lagene ere uforstyrrede, kan man slutte sig til deres indbyrdes Alder; thi de yngre Lag dække de ældre. De Planterester, som danne Torven, ere dels mere eller mindre ukjendelige, dels saa vel vedligeholdte, at vi endnu kunne bestemme dem. Man finder i Torven Moser, som voxe paa fugtige Steder eller i Vand (Arter af Slægterne Sphagnum og Hypnum), men ogsaa Myr- og Vandplanter af høiere Organisation (Phragmites, Equisetum o. fl. a.). Og foruden disse findes i en Mængde Torvmyre Rester af gamle Skove.

Levninger af Bar- og Løvtræer ere hyppige i Torven. Endog vor Vestkyst, som nu er saa nøgen, har engang været skovklædt lige fra Lister til Nordvaranger. Ikke alene har Furen fordum voxet længere mod Nord end i vore Dage; den har ogsaa steget høiere op

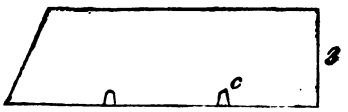
Digitized by Google

paa Fjeldene; thi man finder ofte Furerester i Torven over den nuværende Furegrændse, ja stundom endog paa Steder, hvor der nu ikke engang voxer Birk.

I Torvmyrene findes dels Stubber, som staa paa Roden i oprindelig Stilling, dels omstyrtede Stammer samt en Mængde Pinder og Kviste. Stammerne holde ofte en Favn og mere i Omfang. At Træerne have voxet paa Stedet, maa vi slutte deraf, at Rodstubberne staa i sin naturlige Stilling.

Mange Torvmyre hvile paa gammel Skovbund.

Fig. I.



Myr paa Vestkysten, faa Fod over Havet.

I Vestkystens laveste Egne (lavere end 50′ o. H.) har jeg paa flere Steder seet Torvmyre (2—4 Fod dybe), som dækkede Stubber og Stammer af Fure og Birk (c fig. I.), der havde voxet, paa Stedet, før Torven (3) dannedes.

Holemyren ved Hobberstad paa Jæderen ligger 168′ o. H., og dens Torvmasse hviler paa en undergaaet Løvskov. Stubber (af Eg og Sortolder?) staa i opret Stilling ved og nær Bunden, selv paa de dybeste Steder 6 Fod under Overfladen, og deres Rødder gaa stundom endog ned i Leret og mellem Stenene. Den overliggende Torv indeholder Rester af Vandplanter (og høiere oppe Furelevninger). Omgivelserne have nu Jæderens sædvanlige Charakter, stenbunden, lyngklædt Mark uden et Træ.

Moltemyr ved Tønsberg (240′ o. H.) ligger omgivet af Granskov. Torven er 8—10 Fod dyb. Paa Bunden fandtes en Mængde Kviste af Løvtræ (Sortolder?), og selv midt paa Myren, 10 Fod under Overfladen, fandtes Stub-

Digitized by Google

ber, som stod paa Roden og trængte ned i Sandet og Gruset, der danner Underlaget. Over disse Skovrester laa ren Sphagnumtorv. Myrens Overflade dækkes af Lyng og spredt Smaaskov af Fure.

Et Snit i Stubberudmyren ved Christiania (430' o. H) viste Følgende. Paa et Sted, hvor Torven var 6 Fod dyb, (men som dog ikke var det dybeste Sted paa Myren), fandtes talrige Skovrester i Bunden. Furestubber saaes i opret Stilling. Deres Rødder trængte ned i Leret. Den overliggende Torv indeholdt Rester af Vandplanter, saadanne, som voxe paa oversvømmede Steder, hvor intet Træ kan trives. Denne Torv var ogsaa blottet for Trærester.

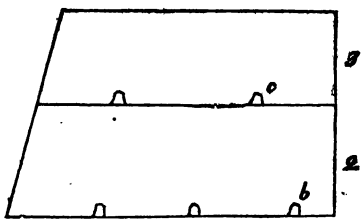
Saadanne Exempler vise med Bestemthed, at Skoven har voxet paa Stedet, og at den er gaaet tilgrunde, fordi Bassinet blev fugtigere. I mange Torvmyre er Bundtorven (selv paa de dybeste Steder) fuld af Trærester. Man finder foruden de før nævnte Træer ogsaa Rester af Hassel (ialfald Nødder), Ask (?) og andre Løvtræer. Disse Skovrester, som vi finde i Bundtorven, kunne neppe være nedskyllede fra de omgivende Høider; thi da man stundom mellem Skovresterne ser Stubber, som staa paa Roden under hele Torvlaget, da Skovresterne findes i stor Mængde i Bundtorven, dækkede af Torvlag, som ikke indeholde Skovaffald, da endelig Bunden ofte er vanskelig tilgjængelig, saa det ikke altid er let at paavise, at Stubberne staa paa Roden, er det høist rimeligt, at alle saadanne Myre hvile paa gamle Skove, som have voxet paa Stedet og som ere gaaede tilgrunde, fordi Fugtigheden blev for stor.

Men Skovrester findes ogsaa ofte midt i Torvlagene. Paa denne aade kan man se to (eller

Digitized by Google

flere?) Generationer af Skov, som staa over hinanden i den lagdelte Torv. Efter min Erfaring dannes disse Skovrester, som findes midt i Torvlagene, væsentlig af Furø og Birk, (stundom ogsaa af Sortolder). Disse Træarter voxe endnu ofte paa Myrene. Det Samme var Tilfældet i gamle Dage. Men Torven voxte op over Stammerne, som raadnede; Vind og Veir knækkede dem, og Torven bevarede Stubberne. Følgende viser et Snit i en saadan Myr, f. Ex. en af Jæderens Myre (150—250′ o. H.). I Bunden Rester af Skov, b (almindeligvis Løvskov). Derover Lag af Torv (2), som indeholder Rester af Sump- og Vandplanter (denne Torver gjerne sortbrun). Øverst i dette Torvlag staa og ligge Stubber og Stammer (især Fure og Birk, c), og over det Hele ligger et Lag 3 (i Regelen gulbrun Sphagnumtorv) uden Skovrester. Etagerne 2 og 3 have tilsammen en Mægtighed af 6—10 Fod. Sphagnumetagen 3 er 2—4 Fod mægtig. Her sees altsaa to begravede Skove, Løvskoven i Bunden og Fureskoven, som staar oppe i Torven. Nu findes hverken Løv- eller Fureskov i mange saadanne Myres Omgivelser.

Fig. II.



Myr paa Jæderen 150—250′ o. H.

Rester af Bar- og Løvskove gjenfindes i lignende Dybde som i Fig. II i en Mængde af Norges Torvmyre, som tilhøre forskjellige Vasdrag. Ogsaa i Bohuslen finder man dem igjen. Lindeberg og Olbers*) fortælle, at Rester baade af Bar- og Løvtræer findes i Bohuslens Torvmyre,

*) Om Bohuslens torfmossar p. 8.

Digitized by Google

og de lægge til: „Løvtræerne findes i Regelen under Bartræerne og træffes ofte paa betydelig Dybde ved Myrens Bund, hvor ogsaa Hassel- og Egenødder findes i Mængde. Bartræerne træffes dels som liggende Stammer, dels og oftest som Stubber staaende paa Roden ved 1—4 Fods Dybde bedækkede af det udekomponerede Sphagnumlag. Af de talrige Trærester kan med Sikkerhed sluttes, at hele Provindsen fordum har havt en yppig Skovvegetation og at flere Træarter dengang have havt en større Udbredelse end nu. Saaledes findes ofte Prunus avium i Torvmyrene i den mellemste Del af Skjærgaarden; den findes nu blot paa nogle Steder i Lenets sydligere Dele."

Da Skovrester i Regelen mangle i Etagen 2 (Fig. II), som dækker Løvskoven, viser dette, at Bassinet først var skovbevoxet, men at det senere blev saa vaadt, at Træer ei kunde voxe der. Skovlaget c*) viser, at Myren blev tørrere, men Skovens Undergang og Sphagnumlaget 3 tyder paa, at Myrens Overflade atter blev fugtigere. Og Lyngen, som ofte voxer paa saadanne Myre, viser, at de ere tørrere end dengang, da Sphagnumlaget dannedes.

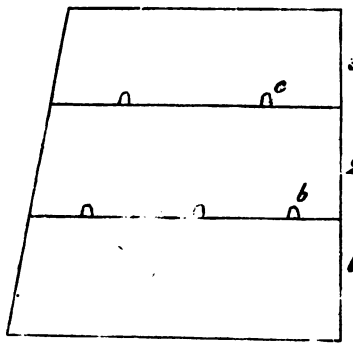
De Myre, som ligge høiere end 300′ o. H., har jeg endnu kun havt liden Anledning til at undersøge. Midt paa Stubberudmyren, paa et af dens dybeste Steder, hvor Torven var 14 Fod dyb, fandtes nedenfra opad følgende Lag. I Bunden Ler. Derover 5 Fod Sphagnumtorv (1). Ved Boringen fandtes ingen Trærester i Bundtorven paa dette Sted. Efter Dannelsen af Spagnumetagen (1)

*) Furestubberne i dette Lag ere ofte meget tykke. Paa Jæderen har jeg seet Stubber, som vare to Favne i Omfang. I en Stub, som stod langt ude i en Myr og havde et Omfang af en Favn, taltes omtrent 200 Aarringe.

Digitized by Google

fulgte en fugtigere Tilstand; thi Etagen 1 dækkes af 5 Fod Torv (2), nedtil af Vandplanter (Phragmites?), oventil af Sphagnum med enkelte Stubber, som syntes at være Sortolder. Derover et tydeligt Skovlag (af Fure), som forfulgtes i lang Strækning (c). Dette var dækket af 3 Fod Sphagnumtorv (3), og øverst laa 1 Fod Lyngjord*).

Fig. III.



Snit i Myr 400–430′ o. H.

Denne Myr vidner altsaa om lignende Forandringer i Fugtighedsgraden som Fig. II, men i Stubberudmyren, som ligger høiere, synes der at komme endnu en Etage til under Etagen 2

I Myrene ved Frognerseteren nær Christiania (1440′ o. H.) var der fuldt af Pinder og Kviste i Bunden af de 12—14 Fod mægtige Torvlag. Jeg erholdt ved Boring Rester af en Stub, som laa (eller stod?) lige paa Leret og som ikke kan have været ganske liden.

Norge er siden Istiden steget mindst 600 Fod i Forhold til Havet**). Torvdannelse maa have fundet Sted længe før Nutidens Niveau. De ældste Etager i Torven maa derfor i alle Egne, der have deltaget i Stigningen, mangle i de lavest liggende Myre, fordi disse Etager dannedes, før de laveste Egne hævedes af Havet. Derfor

*) I Heimdalsmyrene ved Throndhjem (omtr. 400—420′ o. H.) har jeg seet Stubber i to Niveauer (som ved b og c Fig. III); under Stubberne ved b var endnu 3 Fod Torv.

**) Om Stigningen har været lige stor overalt, ved man ikke.

Digitized by Google

maa ogsaa de lavest liggende Myre (under forøvrigt lige Forhold) have mindre mægtige Torvlag*). Naar vi stige, maa ældre Etager komme tilsyne i Bunden af Torven.

Naar man sammenligner de tre Snit af Torvmyre i forskjellige Høider over Havet, da ledes man til den Slutning, at de Lag, som ere betegnede ved samme Tal, og de Skove, som ere mærkede ved samme Bogstav, ere samtidige Dannelser. Skoven b og Torvlagene 1 og 2 mangle i Fig. I, fordi de voxte før den sidste Del af Stigningen, og Torvlaget 1 mangler i Fig II, fordi det allerede var dannet, dengang da de Egne, som nu ligge 150—250′ o. H., hævedes over Havfladen. Det er endvidere sandsynligt, at hine Trærester i Bunden af Frognersætermyrene tilhøre en Skov, som er endnu ældre end de Skove, der dækkes af Etage 2, og som skilles fra disse ved Torvlag, som ialfald tildels ere samtidige med Etage 1 Fig. III.

Mægtigheden af de Torvlag, som adskille de begravede Skove, er ikke altid den samme i forskjellige Myre, fordi Betingelserne for Torvdannelse kunne være mere eller mindre gunstige paa de forskjellige Steder. Men at Torvens Vext i Regelen sker meget langsomt, kan sluttes af den ringe Dybde, som Torvlagene pleie at have. Forstmester Asbjørnsen har meddelt, at Torvmyren paa Ør i Id efter Sigende skal have Torvlag af 44 Fods Mægtighed. En saadan Mægtighed er utvivlsomt meget usædvanlig; og Dybden af Torven er vel sjelden større end 15—20 Fod, ja i de laveste Egne er den vistnok i Regelen meget mindre.

*) Dette slaar ind paa de Myre, som jeg kjender. Forstmester Asbjørnsen har tilladt mig at erklære, at han har gjort den samme Erfaring.

Digitized by Google

Prof. Steenstrup er ved sine Undersøgelser af Danmarks Torvmyre kommet til det Resultat, at Torvens Tilvext sker saa langsomt, at den i statsøkonomisk Henseende kan betragtes som Nul*). Jeg gjorde den samme Erfaring paa Jæderen. Hvor man der grov Torv paa Steder, hvor Eierens Fader eller Bedstefader havde gravet, var det øiensynlig ikke Torv, som havde dannet sig i senere Tider, men det var de ældste Torvlag, hvis Udgravning Vandmængden havde hindret, men som Sønnen eller Sønnesønnen nu kunde tilgodegjøre, fordi Myren var blevet tørrere.

De Stenredskaber, som findes i Torven, vidne ogsaa om dens store Ælde. Thi de findes stundom i de øverste og yngste Torvlag. Professor Rygh har meddelt mig følgende Opgaver angaaende den Dybde, hvori Stenvaaben angives at være fundne i vore Torvmyre. Paa Helgøen har man fundet to Flintknive med Odden ned i en liden Myr 1—1½ Fod dybt, i Gran en Flintkniv 2½ Fod, paa Lister en Spydspids og en Flintkniv omtrent 2 Fod, og i Ørskog i Søndmøre fandt man 18 Stenredskaber 2 Fod dybt i en Myr. I disse Myre har der saaledes i den historiske Tid ialfald ikke voxet mere end 1—2 Fod Torv. Naar altsaa endog de yngste Lag i mange Torvmyre stundom skrive sig fra en forhistorisk Tid, hvilken Ælde maa man da ikke tillægge Bundtorven i Myre, der have en Dybde af 10—15 Fod og derover?

Træstammer og Rodstubber ere blevne begravede i Torv ikke blot paa vor Halvø, men man finder dem ogsaa i andre Landes Torvlag baade i den gamle og nye Verden. Og Torvdannelsen har over-

*) Cfr. Steenstrup in Kgl. D. V. S. Afh. IX.

Digitized by Google

vældet Skove ikke alene i vor Jordperiode, men ligesiden de ældste Tider. I Tidernes Løb bliver Torven til Kul, og lignende Stubber som de, der staa i Torvmyrene, staa ogsaa i Forverdenens Brun- og Stenkullag. I Skiferkullene ved Dürnten i Schweitz staa 7 Skove over hverandre i Kullagene: i Bunden en Granskov, derover 6 Fure- og Birkeskove, adskilte ved Kullag, som indeholde Moser og Vandplanter. Over Skiferkullene ligge vexlende Lag af Sand og Grus fra den sidste Istid*).

Det er hos os i Regelen antaget, at Mennesket har ødelagt de Skove, hvis Rester vi finde i Torven. Vi vide vistnok, at vore Forfædre have brændt og hugget en Mængde Skov, og man ved, at enkelte af Vestlandets skovløse Egne endnu i den historiske Tid have været skovklædte**). Men de Stubber, som staa i Torven, synes (ialfald i Regelen) at være fældede af Naturen. Af alle de Rodstubber, som jeg har seet i vore Torvmyre, var der kun nogle faa, som vare svagt forkullede, og som maaske vare brændte; og jeg saa ingen, som bar Mærker efter Øx***). Dertil kommer, at man meget ofte finder Stammerne liggende ved Siden af Stubberne. At dette ikke altid er Tilfældet, kan let forklares; thi Stammen faldt

*) if. Heer: Urwelt der Schweitz p. 28—29.

**) A. Sartorius Urkundl. Gesch. des Ursprungs der deutschen Hanse, vol. 2 p. 696. Art 8 og 20. Olaf Trygv. Saga in Fornm. Søg. Cap. 261. Olaf. d. Hell. Saga in Fornm. Søg. Cap. 43.

***) Da Landet var beboet, længe før Torven naaede sin nuværende Mægtighed, kan man vente at finde Træer fældede af Mennesket, selv dybt i Torvlagene. Efter Sigende skal der endog findes tilspidsede og tilhuggede Pæle nedrammede i Undergrunden under enkelte af Vestlandets Torvmyre.

Digitized by Google

ovenpaa Myren. Stundom er alene den nedadvendende Side af de omstyrtede Stammer tilbage. Men en Mængde Stammer maa være aldeles raadnede, før den voxende Torv kunde begrave dem.

Stammerne i Skovlaget c ere endnu stundom saa faste i Veden, at man kan bruge dem til Byggearbeide. Men alligevel ere efter al Sandsynlighed lange Tider svundne, siden hine Fureskove voxte paa Myrene. Thi man finder, som ovenfor sagt, Stensager 1—2 Fod dybt i Torven, og disse Furestubber dækkes af 2—4 Fod Torv.*) Der er saaledes Grund til at antage, at hine Fureskove allerede voxte i en forhistorisk Tid. Men Løvskoven (b), som staar under den sorte Torv, maa være endnu meget ældre.

Vi ledes altsaa til den Slutning, at ialfald Størstedelen af de Stubber, som staa i Torvmyrene, ere fældede af Naturen. Vi skulle nu forsøge at besvare det Spørgsmaal: hvorfor gik hine Skove tilgrunde?

Den af Forfatterne almindelig antagne Forklaring synes at være følgende:

Naar der dannes en tilfældig Dæmning i et Vasdrag, maa Vand samles bag Dæmningen, og Skove kunne da oversvømmes. At dette kan hænde, kan ikke betvivles. Paa denne Maade forklares, at mange Torvmyre hvile paa gammel Skovbund.

Naar nu denne Skov er oversvømmet, dannes en liden

*) De voxte paa Myrene enten under Nutidens Niveau eller under den allersidste Del af Landets Stigning; (thi de findes i meget lavt liggende Myre). Men man har ogsaa (jf. Prof. Rygh) fundet Flintverksteder i meget ringe Høide o. H., hvilket viser, at ialfald enkelte Dele af Landet kun har steget nogle faa Fod siden dengang da Stensager endnu vare i Brug.

Digitized by Google

Indsø, hvori Torvdannelse vil indtræde. Sphagnumarter ville fra Bredderne af lidt efter lidt danne et gyngende Teppe paa Vandspeilet. Hvor dette er frit, vil man finde Phragmites, Equisetum fluviatile, Nymphæa, Nuphar og andre Vandplanter. Sphagnumteppet vil brede sig mere og mere over Vandspeilet og tilsidst lukke dette aldeles. Dette svømmende Torvlag vil tiltage i Tykkelse. Tilsidst vil Overfladen blive saa tør, at Fure og Birk kunne indfinde sig. Men med Tykkelsen tiltager Vegten af Torvlaget. Naar Træerne blive store, tynge de ogsaa paa dette. Endelig, siges der, vil et Tidspunkt komme, da Vandet ikke længere formaar at bære Vegten. Torvlaget og den derpaa voxende Skov vil synke tilbunds og oversvømmes. Nu vil atter Vandspeilet blive frit og Vandplanter indfinde sig. Et nyt Sphagnumteppe vil dannes og synke med sin Skov, og paa denne Maade ville de Etager opstaa, som findes i Torv- og Kullagene.

Min Erfaring er endnu saa kort, at jeg ikke bestemt tør benegte, at dette er den rigtige Forklaring. Men jeg kunde ogsaa tænke mig en anden.

Forandringer i Regnmængden gjennem Tidernes Løb maa bevirke Forandringer i Vasdragenes Vandmængde. Naar Fugtigheden stiger, ville mange Steder, som før vare skovbevoxede, blive fugtige. Skoven vil gaa tilgrunde, og Sphagnumarter ville dække Stubberne og de faldne Stammer. Med stigende Fugtighed vil Sphagnummyren oversvømmes og Vandplanter indfinde sig. Under en meget fugtig Tid vil Torv dannes endog paa skraanende Fjeldsider. Men mange Smaavande ville da faa et saa stærkt Tilløb og Afløb, at ingen Torvdannelse vil finde Sted. Naar Regnmængden minker, vil Vandet stagnere og Torv-

Digitized by Google

dannelse indtræde. Vandplanterne ville afløses af Sphagnum, og disse Sphagnummyre ville blive tørrere og tørrere. Fure og Birk vil indfinde sig paa deres Overflade. Tilsidst vil Calluna, Racomitrium lanuginosum, Hypnum proliferum og Cladonier fortrænge Sphagnummosen aldeles, og da er Torvdannelsen ophørt. Thi disse Planter danne ligesaa lidt Torv, naar de voxe paa udtørrede Myre, som naar de voxe paa tørre Berge og Moer. Den ene Skovgeneration maa nu kunne afløse den anden gjennem Aartusinders Løb og omstyrtes og raadne paa disse tørre Myre uden at efterlade Spor af sin Tilværelse. Men hvis Fugtigheden atter stiger, da vil den sidste Skovgeneration oversvømmes og begraves i nye Torvlag. Paa denne Maade vil der under vexlende tørre og regnfulde Perioder dannes Skovlag, som staa i Torven adskilte af Torvlag, der ikke indeholde Skovrester.

Hine Myre, som indeholde Rester ikke alene af Bar- men ogsaa af kuldskjære Løvtræer, ligge ofte i øde træløse Egne, som have den mest trivielle Lyngvegetation, saaledes som paa Vestkysten, eller stundom inde i Østlandets ensformede Barskove, hvor man nu neppe finder andre Løvtræer end Birken. Før Torven begyndte at dannes, voxte Eg og Hassel i disse Dale. Man kan ikke antage, at Omgivelserne dengang havde den samme ensformede Flora som nu. Thi de tørre, varme Dalsider ere i Regelen bedre skikkede for kuldskjære Løvtræer end Dalbunden. Vil man sige, at Skoven i Dalbunden gik tilgrunde, fordi Vasdraget blev opdæmmet, da bliver det vanskeligt at forstaa, hvorfor Løvskov saa ofte mangler i disse Myres Omgivelser og hvorfor disses Vegetation ofte er saa yderst ensformet. Østlandets Skove have sikkerlig

Digitized by Google

ogsaa været udsatte for megen Ødelæggelse ved Mennesket. Naar vi se, at han her ikke har formaaet at raade Bugt med Naturen, som altid stræber efter at erstatte, hvad han plyndrer, bør vi være lidt varsomme med at tilskrive vore Forfædre Ødelæggelsen af alle Vestkystens Skove lige fra Lister til Nordvaranger. De gamle Vikinger have sandsynligvis en hel Del paa sin Samvittighed i den Henseende. Men det er yderst sandsynligt, at forandrede klimatiske Forhold maa have bidraget mægtig til Skovens Undergang.

Ikke alle Torvmyre hvile paa gammel Skovbund. Skoven b har jeg endnu ikke seet lavere end 125—150′ o. H. I de Myre, som laa lavere, fandtes enten ingen Trærester i Bunden eller Rester af Skoven c. Men Bundtorven var fuld af Trærester, som syntes at tilhøre Skoven b, i Myrene fra 125′ og opover mindst til 250—300.

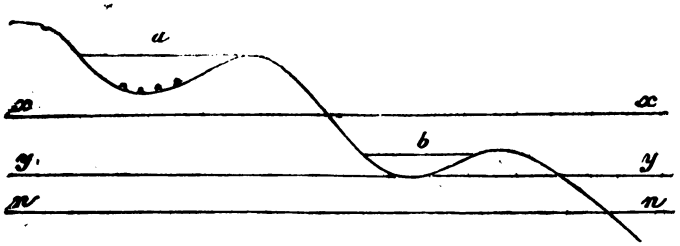
Saaledes hviler f. Ex. Holemyren paa Jæderen (168′ o. H.) som før sagt paa en undergaaet Løvskov. Den nærliggende Varhaugmyr (70′ o. H.) har mindre Dybde end hin, og dens Bundtorv hviler umiddelbart paa Leret uden Trærester.

Brænsrødmyr ved Tønsberg (154′ o. H) har en Bundtorv, som indeholder Løvskovrester. I den nærliggende Risemyr (98′ o. H.) fandt jeg ingen Skovrester i Bundtorven og det underliggende Ler. Denne Myr har et mindre mægtigt Torvlag end hin.

Digitized by Google

Dersom tørre og regnfulde Tider vexlede, medens Landet steg, kan dette forklares saaledes.

Fig IV.



Lad a forestille et høiere, b et lavere liggende Bassin; n—n er Nutidens Havstand. Bassinet a hævedes i en tør Tid og klædtes i Skov. En Regntid begyndte, da Landet var steget til Niveauet x—x. Skoven i a begravedes i Torv. Bassinet b hævedes, medens Regntiden raadede. Her dannedes Torv strax, uden at nogen Skov gik tilgrunde Da Torven i a har kunnet voxe i al den Tid, som medgik til Stigningen fra x—x til n—n, Torven i b derimod kun under den sidste Del af Stigningen (fra y—y til n—n), maa Torven i a under forøvrigt lige Forhold være mægtigere end Torven i b.

Hvis man ved fortsatte Undersøgelser finder, at der virkelig hersker et Afhængighedsforhold mellem Niveauet og Skovresternes Forekomst eller Mangel i Bundtorven, vil Theorien om de vexlende tørre og regnfulde Tider være bevist.

Vende vi os dernæst til de Skove, som staa i selve Torvlagene, da skulle disse efter den nu antagne Theori være sunkne. Det kan neppe være Træernes Vegt, som have presset Torvlagene ned i Mudderet. Thi Træerne

Digitized by Google

ere af yderst forskjellig Størrelse. I nogle Myre (f. Ex. i Stubberudmyren), er Skoven c dannet af temmelig smaa Stubber. I Jædermyrene ere Stubberne i dette Lag stundom 2 Favne i Omfang. Og i enkelte vaade Myre optræder Stubbelaget kun nær Myrens Kanter. Det maatte altsaa være Torvlagenes egen Vegt, som pressede dem ned, naar de havde naaet en vis Tykkelse. Men det bør undersøges, om virkelig Furetræer, som holde 1—2 Favne i Omfang, kunne voxe paa hængende Myre. Paa saadanne Hængemyre finder man (efter min Erfaring) enten ingen Træer eller ogsaa forkrøblede Dvergtræer.

Heimdalsmyrene ved Throndhjem (420' o. H.) ere mærkelige, fordi de hvile paa skraanende Underlag i saaben Situation flere hundrede Fod over de tilstødende Dale. Det er Professor Kjerulf, som har gjort mig opmærksom paa dette Forhold. Underlaget er det gamle Yoldialer, som Havet afsatte under Istiden. Naar man er paa Stedet og ser disse store myrdækte Skraaninger med indtil 10 - 15 Fod dybe Torvlag og med vid Udsigt med det Fjerne, indser man, at her kan aldrig have være noget Kjern med gyngende Sphagnumdække. Ikke destomindre finde vi ogsaa i disse Myre begravede Skovrester. Men disse Skove kunne ikke være gaaede under, fordi Torvlagene sank ned i Kjernet. Her synes virkelig Theorien om Vexlinger i Klimatet at yde en bedre Forklaring end den almindelig antagne.

Flere Forfattere have fremhævet, at man i Sverige og Norge hidtil ikke har fundet noget Tilsvarende til de af Professor Steenstrup beskrevne danske Skovmoser, og man har derfor betvivlet, at den Følge af forskjellige Skovgenerationer, der er paavist i Danmark, skyldes klimatiske

Digitized by Google

Forandringer. Men man maa erindre, at Norge har været stigende. I Leret under de danske Skovmoser findes Rester af arktiske Planter*); de Torvmyre, som man hos os forgjæves har villet sammenstille med disse Skovmoser, hvile paa Rester af Eg og Hassel, og Østerskal findes stundom i det underliggende Sand og Ler. De kuldskjære Løvtræer findes i de danske Skovmoser ikke i de dybeste Torvlag, hvilket tyder paa, at de dybeste Lag dannedes før Egens og Hasselens Indvandring. Ville vi anstille en Sammenligning, da maa vore paa Eg- og Hasselrester hvilende lavtliggende Myre kun lignes med de øvre Lag af Skovmoserne. For hos os at finde Torvmyre, som indeholde en ligesaa fuldstændig Vegetationens Historie som de danske Skovmoser, maa vi vælge Myre, der ligge saa høit, at deres Bund allerede i den arktiske Tid laa over Havet, Myre, som ligge 5—600' o. H.; her kunne vi have Haab om, at vore Sammenligninger skulle lede til et Resultat.

Hvad man isaafald væsentlig bør fæste Opmærksomheden paa er ikke saameget den Følge, hvori Skovvegetationerne have afløst hverandre; thi for det Første maa man erindre, at Skovmosernes Stammer for Størstedelen ere nedstyrtede fra de tørre Skrænter og ikke have voxet paa Myren selv, og dernæst maa vi kunne finde Fure og Birk ligesaavel i de yngre som i de ældre Torvlag, da Fure og Birk endnu voxe hos os; men vi bør undersøge, om vi ikke ogsaa i de danske Skovmoser kunne finde Vidnesbyrd om den samme Vexling af tørre og fugtige Tider, hvorom Norges Myre synes at vidne. Og det forekommer mig da,

*) Cfr. Nathorst in Øfv. af Kgl. Vet. Ak. Förh. 1873 n. 6 p. 18.

Digitized by Google

at Professor Steenstrups Undersøgelser bekræfte Theorien om saadanne Vexlinger. Thi det synes at fremgaa af disse Undersøgelser, at Torvdannelsen i Skovmoserne til sine Tider har været afbrudt af tørre Perioder.

I Vidnesdammosen findes jf. Steenstrup*) nedenfra og opad følgende Lag: i Bunden Grusler; derovenpaa Ler**) med Rester af Vandplanter, som dog maaske ere nedsunkne i Leret og yngre end dette; derovenpaa et Kalklag med Ferskvandscrustaceer og Vandplanter (Potamogetonarter, Chara, Myriophyllum). Midt i disse Kalklag findes et Lag af Hypnum fluitans, som tyder paa en lavere Vandstand end de Lag, der ligge umiddelbart under og over. Over Kalklaget ligger Sphagnumlag, som nedtil indeholde Vandplanter, men oventil tyde paa en tørrere Tilstand. Da dette Lag dannedes, voxte Furetræer paa Bredden af Myren. Men øverst i Sphagnumlaget staa Furestubber i selve Torven. Dengang blev altsaa Myren delvis bevoxet med Skov. Men saa blev Overfladen vaadere, og et Torvlag af Hypnum cordifolium begravede Furestubberne. Medens dette Lag dannedes, voxte Egeskov (Quercus sessiliflora) paa Bredderne af Myren, og denne Eg, som ynder Kystklimatet, var dengang langt hyppigere i Danmark end nu, hvoraf synes at følge, at Klimatet dengang var fugtigere end i Nutiden. Men ogsaa dette Torvlag bliver tørrere øverst (ialfald nær Kanten af Bassinet). Tilsidst dannedes et nyt Torvlag af Sphagnum og Rester af Alnus glutinosa, der voxte paa Myren. Midt i dette Lag findes Vidnesbyrd om, at en usædvanlig Forstyr-

*) Cfr. Kgl. D. V. Selsk. Afh. IX.

**) Det er sandsynligvis i dette Ler, at de arktiske Planter findes.

Digitized by Google

relse har truffet Olderskoven, sandsynligvis dengang, da den sidste Regntid var paa sit Høieste.

Vende vi os dernæst til Lillemose og de andre danske Myre, som ligne denne, da finde vi der ligesaa talende Vidnesbyrd om Vexlinger i Fugtighedsgraden. I Bunden Grusler, derover et Lag af Vandplanter med Blade af Asp (Populus tremula). Ovenpaa dette ligger et Torvlag af Hypnum cordifolium med udvæltede Furestammer. De øvre Dele af dette Torvlag bevise, at Myren blev tørrere; thi de forkrøblede Hypnumrester tyde paa, at Fugtigheden blev mindre. Men saa kom atter en fugtig Tid, hvorunder der dannedes et Lag af Sphagnumtorv med udvæltede Egestammer. Ogsaa dette Torvlags øvre Del beviser, at Fugtigheden atter begyndte at minke, saa at Tranebær og lignende Planter kunde indfinde sig paa Myren, og Etagen dækkes af et Lag af Hypnum proliferum. Dette er en Mose, som er almindelig i vore tørre Skove, og det af den dannede Lag viser, at Myren dengang var langt tørrere, hvilket ydermere bestyrkes ved Rodstubber, der staa i selve Torven. Og saa dannedes endelig et Torvlag med Sphagnum og Alnus glutinosa.

De danske Skovmoser ere følgelig byggede af Torvlag, der vidne om store Forandringer i Danmarks Plantevext. I det underliggende Ler har man paavist arktiske Planter, som nu ikke længere findes i Danmark. Over Leret ligger Torvlag, der indeholde Blade af Asp samt Rester af Fure. I disse dybeste Lag ere kuldskjære Løvtræer ikke fundne. Over disse Lag, der (if. Steenstrup) betegne Aspens og Furens Perioder, ligger et andet med Rester af Kystegen (Qvercus sessiliflora), betegnende et nyt Afsnit i Danmarks Vegetationshistorie: Egeperioden. Øverst ligger

Digitized by Google

et yngste Lag med Rester af Older (Alnus glutinosa): Olderperioden.

I Etagen 1 i vore Torvmyre har det endnu ikke lykkedes mig at paavise andre Træer end Birk og Fure; deraf synes at følge, at denne Etage*) dannedes før de kuldskjære Løvtræers Indvandring, og at den er samtidig med Asp- og Fureperioden i Danmark. Da Skoven b begravedes i Torven, vare de kuldskjære Løvtræer (ialfald en Del af dem) allerede indvandrede. I dette Niveau findes Hassel, Ask(?), Sortolder, Eg o. s. v. I Etagen 2 findes Rester af Eg, som synes at være Kystegen. Denne Etage maa følgelig antages at svare til Egeperioden; og den overliggende Etage 3 falder da sammen med Olderperioden.

Torvlagene i de danske Skovmoser ere byggede af forskjellige Mosarter. For hver Gang et nyt Skovtræ indvandrede og klædte de omgivende Høider, forandredes ogsaa Vegetationen i Myrbassinet. Hypnum cordifolium voxte i Lillemose under Fureperioden, Sphagnum afløste den under Egeperioden; i Vidnesdam er Forholdet omvendt: der voxte Sphagnum i Fureperioden, men da Fureskovene paa de omgivende Høider afløstes af Egene, afløstes i Myrbassinet Sphagnum af Hypnum cordifolium. Og ligesom vi i Norges Torvmyre ofte finde Etagerne adskilte af begravede Skove, er det samme Tilfældet i Danmarks Skovmoser. De øvre Dele af Etagerne antyde gjerne en tørrere Tilstand end de nedre og mellemste, og stundom staa Rodstubber i selve Torven mellem Etagerne.

Dette bestyrker i høi Grad Theorien om vexlende

*) De ældste Torvlag i vore Myre har jeg endnu kun seet lidet af. Derfor kan jeg ikke med Bestemthed vide, om der kun er en Etage eller muligens to under Skoven b.

Digitized by Google

tørre og regnfulde Perioder, Thi det vilde dog være et besynderligt Træf, om Torvlagene skulde synke netop hvergang et nyt Skovtræ begyndte at indvandre til de omgivende Høider. Men Sagen bliver let begribelig, dersom vi antage, at der mellem Dannelsen af disse Torvlag ligge lange tørre Perioder, som ikke efterlod andre Mindesmærker end den sidste af de Skovgenerationer, der havde voxet paa de udtørrede Myre og som begravedes, da den nye Regntid begyndte. Under disse lange Mellemrum var Omgivelsernes Flora blevet en anden; den nye Torvdannelse indlededes af andre Moser, og andre Træer voxte rundt Myrene end under de foregaaende Regntider.

Det synes heraf at fremgaa, at de danske Skovmoser fortælle den samme Historie som Norges og Bohuslens Torvmyre, men at deres Vidnesbyrd gaa længere tilbage i Tiden end vore lavtliggende Myres.

Man kunde indvende mod Theorien om vexlende tørre og regnfulde Perioder, at man ikke kan paavise lignende Etager i alle Torvmyre. Der er imidlertid saamange Omstændigheder, som kunne frembringe Forstyrrelse, at denne Indvending taber sin Vegt.

Det er bekjendt, at Torvmyre stundom revne og udsende mudrede Torvmasser*). Saadanne Udbrud forstyrre Lagene.

Meget tørre Torvmyre komme i varme Sommere ikke sjelden ved Selvantændelse i Brand**). Ilden skal stundom kunne forplante sig 12 Fod under Torvens Overflade.

*) Cfr. Senft: Torf- und Limonitbildungen p. 101 – 108.

**) if. Nøggerath in Samml. gemeinverst. Vorträge. (Berlin 1875) X, h. 230 p 26.

Digitized by Google

Mindre mægtige Torvlag, især paa skraanende Grund, ville under tørre Perioder let udsættes for Ødelæggelse ved Frost og Tørke, som danner Sprækker, ved det rindende Vand, som disse Kanaler stundom føre, og ved den frie Adgang, som Luften derved faar

Naar Dæmninger af lokale Aarsager dannes eller gjennembrydes, maa Bassinernes Vandmængde øges eller minkes uafhængig af de regelmæssige sekulære Forandringer i Regnmængden, og der vil da dannes andre Etager end de sædvanlige.

At saadanne forstyrrende Aarsager stundom maa have virket, kan ikke betvivles. Men selv om de ikke havde været tilstede, kunde vi ikke vente at gjenfinde vore Etager overalt,

For det Første maa (som før sagt) i et stigende Land de ældste Etager mangle i de laveste Egne, overalt hvor disse have deltaget i Stigningen.

Dernæst ere ikke alle Myre lige vaade. Vi se jo, hvorledes i vore Dage nogle ere lyng- og skovklædte, medens andre ere fugtige og skovløse. I de vaadere Myre ville Grændserne mellem de forskjellige Regntiders Torvlag udviskes eller blive mindre skarpe, og Torvlagene ville ogsaa blive mægtigere, fordi deres Vext ikke saa let vil afbrydes under tørre Tider. De i Torvlagene staaende Skove kunne derfor mangle i mange vaade Myre eller optræde kun nær Kanterne. Men selv om Stubberne mangle, vil man dog ofte se en skarp Grændse i Torven. En saadan skarp Grændse maa dannes, naar Torvens Vext under tørre Tider gjennem Aarhundreders eller Aartusinders Løb standser; thi Torvlag af meget forskjellig Alder ville da støde umiddelbart sammen*).

*) Af denne Grund maa man vogte sig for at slutte, at lidet mægtige Torvlag nødvendigvis tyde paa korte Tidsrum.

Digitized by Google

Paa vandfattige Steder ville Træer kunne voxe paa Myren, selv naar en Regntid hersker. Derfor ser man ofte (f. Ex. nær Myrenes Kanter) Stubber, som staa uregelmæssig, snart høit oppe, snart midt i, snart dybt i Torvlagene.

Ogsaa Bassinernes Dybde er forskjellig. Naar Bassinet er fyldt lige til Randen med Torv, kan Vand ikke længere samles paa Myrens Overflade, og Torvens Vext maa da standse. Derfor maa de yngste Etager kunne mangle i lidet dybe Bassiner*).

Endelig maa vi erindre, at ingen Torv kan dannes, før Isen er smeltet, og at voxende Bræer maa kunne forstyrre og bortføre Torvlag. Naar Bræerne atter trække sig tilbage, vil Torv dannes paanyt. Men i Egne, hvor Isen smeltede sent, maa de ældste Etager mangle i Torven**).

Theorien om vexlende tørre og regnfulde Tider kan derfor ikke svækkes derved, at de nævnte Etager ikke kunne paavises overalt.

Saalænge en Regntid er i Tiltagende, ville altid flere og flere Skove oversvømmes og begraves i Torv. Men naar Regntiden er i Aftagende, ville Skove alene kunne begraves, hvor der dannes en tilfældig Dæmning i Vasdraget f. Ex. ved Skred eller paa anden Maade.

I Egne, der ligge over Havet eller stige af dette under en voxende Regntid, vil der altsaa paa skovbevoxede Steder kunne dannes Torvlag, som hvile paa undergaaede Skove. Men i Egne, der stige, medens Regntiden er i Aftagende, ville Skove kun

*) Derfor beviser heller ikke den Omstændighed, at Stensager i mange Myre findes i en Dybde af 1—2 Fod, med Sikkerhed, at Skoven c voxte i en forhistorisk Tid.

**) I vore Torvmyre have vi derfor maaske et Middel til at bestemme Gangen i Ismassernes Afsmeltning.

Digitized by Google

oversvømmes af tilfældige Aarsager, og Torven vil, naar ikke saadanne Aarsager virke, dannes uden nogen underliggende Skov.

I Egne, som vexelvis stige og synke*), og i Nærheden af Bræer, som vexelvis voxe og minke, ville Forholdene blive meget forviklede og de sekulære Forandringer i Regnmængden vanskelige at gjennemskue.

Man har Beviser for, at hele Skandinavien engang har været begravet i Is og Sne. Skurede og afslebne Klipper findes overalt lige til de sydligste Dele og endog under Havets Overflade. Det synes, som om kun nogle af de høieste Tinder have raget op over Snehavet.

Siden Isen drog sig tilbage, er der foregaaet Forandringer i Niveauforholdet mellem Land og Hav. Vore Geologer have vist Mærker efter Havet indtil en Høide af 600'. Man har endnu ikke Beviser for, at Landet har været neddyppet mere end disse 600 Fod.

Under vor Halvøs Stigning afsatte Havet Ler og Skjælbanker. I det glaciale Ler finder man paa mange Steder en fossil Musling (Yoldia arctica), der tyder paa et Klima, som var udpræget arktisk. Skjælbankerne ere sande Littoraldannelser, og deres fossile Fauna lærer os følgelig at kjende de klimatiske Forhold, som vare raadende under de forskjellige Niveauer.

Professorerne M. Sars og Kjerulf have beskrevet disse

*) Friestad Myr nær Haar paa Jæderen ligger omtrent 25 Fod over Havet. Dens Torvmasse dækkes af lagdelt Sand. Om dette skyldes en Udglidning eller Sænkning med paafølgende Stigning, eller om Sanden er Flyvesand, maa Geologerne afgjøre.

Digitized by Google

Skjælbanker *). De høiest liggende (fra 540 til 350' o. H.) indeholde, selv i de sydligste Egne, arktiske Skjæl, de laveste (fra 150 til 50' o. H.) derimod Skjæl, der tyde paa et mildere Klima; men det er meget paafaldende, at man endnu ikke har fundet Skjælbanker i Niveauerne fra 350 ned til 150' o. H.

Professor Lovén har vist, at Østersøen engang har været forbundet med Ishavet**). Han har saavel i Østersøen som i de svenske Indsøer (f. Ex. Vettern) fundet Ishavsdyr, som ere Overlevere fra hin Tid. „Østom Ladoga og Onega findes ved Dwina i en Høide af 150' o. H. fossile Ishavsskjæl. En kun lidet betydeligere Stigning af Havet vilde forbinde Ishavet med den bottniske Bugt, og 500 Fods høiere Havstand vilde gjøre en stor Del af Finland til en Skjærgaard."

Denne store Neddypning kan ikke vises at have fundet Sted i Skåne og Sjælland; thi Dr. Nathorst og Prof. Steenstrup have i glaciale Ferskvandslerer, der tildels kun ligge faa Fod over Havet, paavist Rester af arktiske Planter. Det kan derfor ikke antages, at Skåne og Sjælland laa meget lavere dengang, da disse arktiske Planter voxte der; thi i modsat Fald maatte hine Egne, hvor Leret med Planteresterne findes, have været nedsænkte under Havet, og Leret kunde da ikke være blevet afsat i Ferskvand.

Prof. Forchhammer har vist †), at en Sænkning eller Udglidning er foregaaet langs Bredderne af Nordsøen.

*) Th. Kjerulf: Om Skuringsmærker, Glacialformationen og Terrasser etc. Univ. Progr. 1870, 1ste Sem. Chria. 1871. M. Sars og Th. Kjerulf: Iagttagelser over den postpliocene eller glaciale Formation i en Del af det sydlige Norge. Univ. Progr. 1860, 1ste Sem. M. Sars: Om de i Norge forek. Dyrelevn. fra Qvartærperioden. Univ. Progr. 1864, 1ste Sem. Chria. 1865.

**) Cfr. Öfvers. af Kgl. Vet. Förh. 1861 n. 6.

†) Nordisk Univ. Tidsskr. 1856.

Digitized by Google

Nedsænkte Torvmyre findes lige til 30′ og mere, (if. J. Geikie) endog til 60′ under Havet, i England, Frankrig, Hannover, Holsten og Slesvig. Kanalen er dannet ved Gjennembrud, og Nordsøen er meget grund. Geologerne antage derfor, at England engang har været forbundet med Kontinentet og at idetmindste en Del af Nordsøen har lagt tør. Men langs Norges sydlige Kyst gaar en Rende med dybt Vand. Det er ikke paavist, at Norge har været landfast med hint antagne Nordsøland.

Ogsaa ved Østersøens Bredder findes sænkede Torvmyre saavel i Tydskland som i Sverige*).

Disse Sænkninger kunne ikke være foregaaede i den arktiske Tid; thi i de nedsænkte Torvmyre findes Levninger af Birk, Eg, Hassel og Fure, hvilket viser, at det sunkne Land havde en rig Flora. Før Kanalen dannede sig, maa den britiske Flora være indvandret, hvilken Theori ogsaa for mange Aar siden er bleven fremsat af den engelske Geolog E. Forbes**).

Man har i England og Schweitz troet at finde Vidnesbyrd om to posttertiære Istider, hvoraf den sidste var mindre intens og som adskiltes ved en varmere Periode. Hos os kjendes endnu kun én Istid. Men derved udelukkes ikke Muligheden af, at vi kunne have havt to. Dette endnu uafgjorte Spørgsmaal er af Vigtighed for Theorien om vor Floras Indvandring. Schweitz's Lavlande havde under den

*) Cfr. G. Berendt: Geognost. Blicke in Alt-Preussens Urzeit (Virchow & Holzendorff) Samml. gemeinverst. Vortr. VI. 121—144 p. 782, og Nathorst „om Skånes nivåförändringar" (in Geol. Fören. i Stockh. Förh. Bind 1 n. 14 p. 281 ff.).

**) Mem. Geol. Survey 1846: on the connexion between the distribution etc.

Digitized by Google

anden Istid en alpin Flora*). Det Samme var udentvivl Tilfældet i England; thi Nathorst har fundet Salix polaris øverst i Lignitlagene ved Cromer i Norfolk**), og disse Lag angives at være interglaciale***). De høiere liggende Skjælbanker indeholde selv i de sydlige Dele af Norge arktiske Skjæl. De kuldskjære Løvtræer synes at mangle i Etagen 1 i Torven. Der er al Rimelighed for, at disse Skjælbanker og disse Torvlag virkelig ere postglaciale. Af alt dette maa sluttes, at selv om vi have havt to posttertiære Istider, saa var den sidste streng nok til at udelukke Størstedelen af vor nuværende Flora.

Men der er gaaet mindst en Istid hen siden denne Floras Oprindelse. Derpaa tyder den skandinaviske Floras store Udbredelse over Jorden†) og den Omstændighed, at mange nulevende Arter findes fossile i præ- eller interglaciale Lag††). Vor Flora maa derfor (ialfald for Størstedelen) være indvandret fra andre Lande, efterat Afsmeltningen begyndte. Herved forklares paa en naturlig Maade det Faktum, at de skandinaviske Karplanter paa yderst faa og tvivlsomme Undtagelser nær ogsaa ere fundne udenfor Skandinaviens Grændser.

Her maa da spørges: i hvilken Orden indvandrede Arterne, samt under hvilke Niveauforhold mellem Hav og Land kom de?

Forat svare paa disse Spørgsmaal maa vi betragte vore Arters Udbredelse i og udenfor Skandinavien, og vi

*) Heer Urwelt der Schweitz p. 533.
**) Nathorst in. Öfv. Kgl. Vet. Ak. Förh. 1873 n. 6 p. 16.
***) Heer l. c. p. 533.
†) Cfr. Dr. Hooker „on the distrib. of arct. plants" in Transact. Linn. Soc. XXIII. p. 253.
††) Cfr. Lyell Antiquity of man p. 215—216 og Heer Urwelt der Schweitz p. 490—496.

Digitized by Google

have ogsaa Veiledning i Skjælbankernes fossile Fauna, i Torvmyrene samt i de Høider over Havet, hvorunder Arterne nu forekomme.

Vore vildtvoxende Arter lade sig for Størstedelen med Hensyn til deres Udbredelse henføre til følgende Grupper:

1) arktiske Planter, saadanne som voxe i Nordgrønland, paa Spitsbergen og i andre udpræget arktiske Egne. Disse Arter ere for Størstedelen hyppigst paa Fjeldene og i Landets nordlige Dele;

2) subarktiske, som ere lige hyppige, stundom endog hyppigere i de nordlige Egne og paa Fjeldene end i de sydlige og lavere Dele, men som mangle i de ovennævnte udpræget arktiske Egne. Flere af disse Arter forekomme i Sydgrønland. De ere i Norge i Regelen udbredte langt mod Nord (lige til Finmarken) og stige, forsaavidtsom de ikke ere bundne til Strandkanterne, selv i de nordlige Egne op paa Fjeldene, i Birke-, Vidie- og stundom lige op i Lavbeltet. For Størstedelen voxe de ogsaa i Lavlandene, endog i de sydlige Dele af Landet;

3) boreale, som have sin største Udbredelse i Lavlandene og som ikke foretrække Kystklimatet i Bergens Stift, men som dog for Størstedelen voxe baade øst- og vestom Fjeldryggen. De stige i de sydlige Egne, hvis de ikke ere bundne til Strandkanterne, flere hundrede Fod op over Havet, mange lige til 1500—2000', enkelte undtagelsesvis i de indre Fjelddale og især paa Skifere og Kalk endog meget høiere*); en stor Del af dem sky de ydre Havkyster i Bergens Stift. De fleste gaa ikke længere mod Nord end til Throndhjems Stift; mange gaa op til Nordland, enkelte lige til Finmarken; men i disse nordlige Dele

*) saasom Cotoneaster vulgaris, Anthyllis Vulneraria o. fl.

Digitized by Google

af Landet voxe de kun i de laveste Egne og ere ofte hyppigst ude ved Havet samt gjerne knyttede til Kalk eller Skifer;

4) atlantiske eller bergenske Kystplanter, som have sin største Udbredelse eller forekomme udelukkende i de lavere Kystegne ude ved Havet fra Stavanger til Christianssund. Mange gaa østover til Christianssand og Arendal, I de inderste Fjordegne paa Vestkysten mangler Størstedelen af disse Arter. Kun enkelte gaa op til Nordland. De fleste gjenfindes om end sparsommere i det sydlige Sverige, men mangle ved Christianiafjorden;

5) subboreale Planter, som voxe i de laveste sydøstlige Egne og som ikke foretrække Kystegnene i Christianssands Stift; de voxe i Norge dels udelukkende omkring Christianiafjorden, dels fortrinsvis der, omend flere ogsaa findes i de laveste Kystegne i Smaalenene og Christianssands Stift;

6) subatlantiske eller de christianssandske Kystplanter, som have sin største Udbredelse eller kun voxe i de sydligste laveste Kystegne fra Kragerø til Stavanger. De fleste gjenfindes i Smaalenene og Sydsverige men mangle ved Christiania*).

Disse Elementer i vor Flora optræde inteteteds ublandede. Vegetationen er overalt sammensat af Arter, som tilhøre to eller flere Elementer. Men hvert af dem optræder paa sine Steder med saa talrige Arter og Individer, at det paatrykker Vegetationen en bestemt Charakter. Saaledes er den arktiske Flora mest ublandet

*) Ved at studere de i Blytt Norges Flora angivne Udbredelsesforhold vil man i Regelen let kunne udfinde, til hvilket af disse Elementer en Art hører.

Digitized by Google

paa hine løse Skifere, hvor Dryasformationen herskер. Den subarktiske Flora har størst Udbredelse, og mange af dens Arter ere almindelige over hele Landet. Men den fremtræder mest charakteristisk i de fugtige subalpine Skovlier og i Fjeldlierne. Den boreale Flora optræder i sin mest typiske Skikkelse i de ovenfor beskrevne løvskovklædte Urer; men de fleste boreale Arter findes ogsaa paa tørre Kalk- og Skiferberge, selv i de laveste siluriske Egne ved Christiania- og Skiensfjorden, hvor de voxe i Selskab med den subboreale Flora, som har sit Centrum i disse Egne. Den atlantiske Flora optræder renest i de ydre Kystegne i Bergens Stift i fugtige Krat og paa Lyngmarkerne. Den subatlantiske voxer blandet med Arter af de øvrige Elementer i de laveste sydligste Kystegne i Christianssands Stift.

Man kan i samme Egn finde Repræsentanter for alle disse Elementer. Ved Christiania forekomme paa de tørre Skiferberge væsentlig subboreale og boreale Arter. Stiger man op i de høiere liggende Urer under Aasene i Asker og Bærum, da træffer man der en typisk boreal Flora. I disse Urer findes næsten alene saadanne Planter, som tillige voxe i Urerne vestenfjelds. Det subarktiske Element optræder i sin typiske Charakter i Nordmarkens fugtige Skovlier. Endelig findes ogsaa inden Christianiafloraens Omraade enkelte Arter, som tilhøre det arktiske, det atlantiske og det subatlantiske Element.

Det maa antages, at disse Elementer i vor Flora ere indvandrede til forskjellige Tider, at de fortælle om Afsnit i vort Lands Historie siden Istiden. Eftersom Klimatet ændredes, kom nye Indvandrere og fortrængte paa mange Steder den ældre Vegetation. Men denne gik ikke totalt tilgrunde; flere eller færre Arter for-

Digitized by Google

maaede at holde sig i Kampen med de Nyankomne; og man maa desuden erindre, at saalænge Klimatet er gunstigt, saalænge Indvandringens Vei staar aaben, maa den samme Art kunne indvandre atter og atter. Paa denne Maade maatte Elementernes Arter blandes.

Dersom man vil gjøre en Sandsynlighedsberegning over den Orden, hvori Arterne indvandrede, da har man følgende Holdepunkter. Arter, som voxe paa Spitsbergen og i Nordgrønland, hvor der endnu er en mægtig Indlandsis, maatte først kunne indvandre og vilde vel ogsaa være de sidste til at forsvinde, ifald en ny Kuldeperiode engang skulde komme. Da Klimatet efter Istiden blev varmere, maa de Arter, som voxe længst mod Nord og høiest tilfjelds, antages at være indvandrede før end de, som kun findes i Lavlandene og i de sydlige Egne. Endvidere maa man ikke glemme, at Landet har steget. Indvandringen af nye Arter maatte lettest kunne ske i de Egne, som netop vare stegne af Havet; thi i de høiere liggende Egne var Pladsen allerede optaget. Det er desuden sandsynligt, at Arter, som, uden at være Strandplanter, kun voxe i de laveste Egne, ikke indvandrede, førend disse laveste Egne hævedes over Havfladen*).

Hvis man godkjender disse Principer, maa man antage, at den arktiske Flora var her før alle de andre, at dernæst den subarktiske indvandrede, at den subboreale og den subatlantiske, som høre hjemme i de allerlaveste Egne, kom senere end den boreale og den atlantiske, fordi disse sidste stige høiere op.

*) Eftersom Strandlinien rykker ned, flytte Strandplanterne efter. Paa denne Maade kan man forstaa, hvorledes Nutidens Strande, som først i senere Tider steg af Havet, kunne være Asyler endog for arktiske Planter.

Digitized by Google

Den arktiske Flora har en kontinental Charakter. Den subarktiske skyr derimod (i det Hele taget) ikke Kysten. Den boreale har en kontinental, den atlantiske en insulær, den subboreale en kontinental, den subatlantiske en forholdsvis insulær Charakter.

Dersom der har været vexlende kontinentale og insulære Perioder siden Istiden, som Undersøgelserne af vore Torvmyre synes at antyde, da er det en Hypothese, som har adskilligt for sig, at de kontinentale Elementer indvandrede under de kontinentale Tider, og at de insulære kom under Regntiderne, samt at vor Floras Elementer indvandrede i den Orden, hvori de ovenfor ere opregnede, under vexlende tørre og regnfulde Tider.

Naar der tales om Indvandringens Vei, da maa erindres, at Havet omringer os næsten paa alle Kanter. Dette Hav er dybt langs Norges Kyster lige fra de nordligste Egne og til de sydligste. Vore Geologer have desuden hidtil kun fundet Vidnesbyrd om at Norge er steget*). Anderledes forholder det sig i det sydlige Sverige og Danmark. Her er Havet og de smale Sunde af ringe Dybde; her haves Vidnesbyrd om vexlende Stigning og Synken af Landet. Det er derfor rimeligst, at vor Flora væsentlig er kommet fra Øst og Syd, over Sverige. Nord- og Mellemeuropas Flora synes ogsaa i det Store taget at være indvandret fra Øst og Syd**). Dog maa her mærkes, at vor arktiske Flora har en paafaldende Lighed med Spitsbergens og Grønlands.

*) Prof. G. O. Sars har dog fundet Antydninger til en Sænkning i Havet udenfor Aalesund (cfr. Forh. i Chria. Vid. Selsk. 1872 p. 75—77).

**) Cfr. F. W. C. Areschoug: Om den Europæiska vegetationens ursprung, i Forh. ved de skand. Naturf. 10de Møde i Chria. p. 54 ff.

Digitized by Google

I det Følgende skal nu forsøges en Del Antydninger til vor Floras Indvandringshistorie.

Vende vi os først til den arktiske Flora, da kan det bevises, at den engang har været udbredt lige til Skandinaviens sydligste Dele. Thi den svenske Geolog Nathorst har i Skånes glaciale Ferskvandsler og (sammen med Prof. Steenstrup) i Leret under de danske Skovmoser paavist Rester af Dryas octopetala, Salix reticulata, S. polaris, S. herbacea og Betula nana. Alle disse Planter ere arktiske. I vore Dage voxer ingen af dem i Skåne og Sjælland. Salix polaris er endog en af vore mest udprægede Højfjeldsplanter og har store Sprang i sin Udbredelse. Vi gjenfinde endvidere netop to af de Arter, som ved sin Hyppighed især udmærke Dryasformationen. At disse Arter engang virkelig have voxet i Skåne og Sjælland kan ikke betvivles*). Men deraf følger ogsaa, at Dryasformationen i sin Helhed dengang havde en langt større Udbredelse end i vore Dage, og at saaledes lange Transporter ere unødvendige, naar vi ville forklare Sprangene i de arktiske Planters Udbredelse paa vor Halvø.

Dernæst beviser Nathorst's Fund i Skåne, at den arktiske Flora var her før alle de andre. Thi de glaciale Ferskvandslerer, hvori de arktiske Planterester findes, optræde paa sine Steder interglacialt, det vil sige hvilende paa og dækkede af Glacialgrus, hvoraf altsaa følger, at denne Flora var den første, som bedækkede det for Isen blottede Land. Dengang da Yoldialeret afsattes, havde Skandinavien (if. Torell) et Klima, som var

*) Cfr. Nathorst in Öfv. af Kgl. Vet. Ak. Förh. 1873 n. 6. Lunds Univ. Årsskr. 1870 tom. VII. F. W. C. Areschoug in Bot. Not. 1871 p. 3.

Digitized by Google

koldere end Finmarkens, Islands og Sydgrønlands, et Klima, som lignede Parryøernes, Mellevillebays og Spitsbergens nuværende. Naar vi undersøge, hvor vor alpine Skiferflora hører hjemme, se vi ogsaa snart, at den er af en udpræget arktisk Charakter og at den viser en paafaldende Lighed med Spitsbergens og Nordgrønlands.

Enkelte Geologer have i senere Tider troet at finde Beviser for, at Istiden var afbrudt af Perioder, hvorunder Bræerne trak sig tilbage for atter senere at voxe*). Dersom dette var Tilfældet, da viser det maaske, at tørre og fugtige Tider vexlede allerede under Istiden. Thi mellem Regntider og Istider maa herske et Slægtskab. Regn bliver om Vinteren til Sne og Is. Da Havet er Kilden ikke alene til Regn men ogsaa til Sne og Is, maa de fugtige Havvinde nære en Indlandsis langt rigeligere end tørre Landvinde. Saasnart Temperaturen falder under Frysepunktet, vil Is og Sne dannes, enten der er 2 eller 30 Graders Kulde, og derfor ville Vintere med nogle faa Graders Frost være ligesaa gunstige for Bræernes Vext som Vintere med den strengeste Kulde. Da Solens Magt er mindre og Luften fugtigere i skyfulde Kystklimater, maa Smeltningen og Sneens Fordampning gaa langsommere for sig. Det er derfor neppe nødvendigt at antage, at Istiden foraarsagedes af en streng Kulde, men det synes rimeligere, at Istidens Klima var af en insulær Charakter.

Den arktiske Flora ynder derimod kontinentale Egne. Den skyr Kysten. Det Klima, som bragte Bræerne til at voxe, var sandsynligvis ugunstigt for saadanne Planter. Men dersom man antager, at der efter den fugtige Istid fulgte en tørrere Periode med strengere Vintere og varmere Som-

*) Cfr. J. Geikie: the Great Ice Age p. 351—352.

Digitized by Google

mere, hvorunder Bræerne trak sig tilbage, da maatte dette være en gunstig Tid for Indvandringen af arktiske Planter.

Saalænge det ikke er afgjort, om der har været en eller flere Istider, kunne vi ingenlunde være sikre paa, at alle de Skuringsmærker, som ere ridsede i vore Fjelde, hidrøre fra den sidste Istid; hvilke Niveauforhold der raadede, dengang vort Land sidstegang var aldeles begravet i Is, vide vi ikke.

Ligesaalidt som en ny Istid med engang vilde begrave hele vort Land i Is og Sne, ligesaa lidt kan Isens Afsmeltning være foregaaet samtidig overalt. Vi have sandsynligvis endnu Rester, som ikke ere smeltede. Vi se, at vort Kystklima begunstiger Dannelsen af store Bræer. Da Smeltevandet gjennem et løst Underlag faar hurtigt Afløb, men da et haardt og fast Underlag hæmmer Afløbet, hvorved Smeltevandet udsættes for at fryse paanyt, turde det hænde, at Is og Sne under forøvrigt lige Forhold smelter hurtigere paa løse Skifere end paa faste Bergarter. Skulde Isen begynde at smelte i Fjeldtrakterne, maatte det vel ske først netop i hine kontinentale Egne med Skiferbund, hvor Dryasformationen optræder*), og om en ny Istid var i Anmarsch, maatte hine Egne senere begraves end Gneis- og Granitfjelde, som laa ubeskyttede mod Havvindene. Det er derfor tænkeligt, at enkelte af vore kontinentale Skifertrakter vare isfrie, allerede længe før de høiest liggende Skjælbanker dannedes, og hine fjerne Tider ere endnu hyllede i et saadant Mørke, at det for Tiden er ørkesløst at indlade sig paa Spekulationer angaaende vor arktiske Floras Indvandring.

*) A. De Candolle har i et Foredrag (paa den botaniske Kongres i Florents 1874) paavist Sandsynligheden af, at Isen i Alperne smeltede først i de Dale, som have den rigeste Fjeldflora.

Digitized by Google

Da Kystklimatet begunstiger Brædernes Vext, kan man ikke betvivle, at Indlandsisens Rester, som maatte minke under tørre Tider, under Regntiderne atter maatte øges*). Tænker man sig, at Indlandsisen under Regntiderne voxte og bredte sig over større eller mindre Vidder af vore Fjelde, da maatte den arktiske Flora paa disse Steder gaa tilgrunde, da den truedes paa den ene Side af den voxende Is, paa den anden af den Skare af nye Indvandrere, som det fugtige Klima begunstigede. Men i hine kontinentale Skifertrakter maatte den have Fristeder, som vare lige ugunstige for Planter, der elske Fugtighed, som for Dannelsen af evige Sne- og Ismasser.

Det arktiske Element i vor Flora er nu ved senere Indvandringer og Regntider splittet for alle Vinde. Enkelte arktiske Former ere endnu almindelige over hele Landet, saasom Polygonum viviparum o. fl, nogle ere hyppige undtagen i de sydøstlige og sydlige Lavlande, men selv disse ere ofte tilbagetrængte til Rifterne af lodrette Klipper, saasom Rhodiola rosea, Saxifraga oppositifolia o. fl. Paa vore Brædders Jøkelgjerder findes arktiske Planter, selv ved Foden af de lavtliggende Bræer i Fjærland i Sogn (150—400' o. H.); paa Norges nordlige Strandkanter findes flere, som mangle paa Fjeldene, saasom Primula sibirica, Gentiana serrata o. s. v.; andre voxe paa Strandkanterne selv i de sydligste Egne, f. Ex. Stenhammaria maritima, Elymus arenarius o. fl.; enkelte findes baade paa Strandkanterne og i Fjeldtrakterne, og da især i hine kontinentale Skifertrakter, saasom Elymus, Juncus balticus, Carex incurva

*) Naar her og i det Følgende, tales om Regntider som en fastslaaet Kjendsgjerning, sker det alene af Hensyn til Fremstillingens Form.

Digitized by Google

o. fl. a.; men omtrent Halvparten af vor arktiske Fjeldflora er væsentlig indskrænket til hine ovennævnte Egne, hvor Dryasformationen optræder.

Vore Fjeld- og Skovliers Vegetation tilhører et andet af vor Floras Elementer, det subarktiske. Man finder i disse Lier en charakteristisk Planteformation, dannet af Aconitum septentrionale, Ranunculus aconitifolius, Mulgedium alpinum, Cirsium heterophyllum, Hieracium prenanthoides, Archangelica officinalis, Angelica silvestris, Milium effusum, Calamagrostis Pseudophragmites, Gnaphalium Norvegicum, Melandrium silvestre og en hel Del andre Arter, som for Størstedelen ere almindelig udbredte over hele Landet (om end enkelte mangle i de laveste sydligste Egne). Disse Arter elske for Størstedelen fugtige Steder. De voxe i vore Barskoves fugtige, skyggefulde Bækkedale, de smykke vore Birke- og Vidielier med et livligt Grønt fugtede af Smeltevandet fra Fjeldenes evige Snemasser.

Det er ikke rimeligt, at denne Flora var her, dengang da Yoldialeret afsattes og da Salix polaris og andre arktiske Arter voxte i Skåne; men det er sandsynligt, at den subarktiske Flora indvandrede efter den arktiske, at ialfald en stor Del af den kom under fugtige Tider og at de dybere Torvlag i mange høiere liggende Myre skrive sig fra disse fjerne Dage. Vegetationen ved Fjærlandsfjorden i Sogn giver os maaske et Billede af Norges Flora i hin Tid. Her gaa Bræerne endnu dybt ned i Dalene, (Bojums- og Suphellebræerne stige ned til 400 og 150′ o. H.), og Vegetationen bestaar væsentlig af arktiske og subarktiske Planter*).

*) Cfr. A. Blytt: Om Veg. ved Sognefj. pp. V, 7, 21, 37.

Digitized by Google

Den boreale Flora (Løvskovurernes) behøver megen Varme og kan ikke være indvandret, før end Sommervarmen var blevet stærk. Den maa antages at være kommet og have udbredt sig under et kontinentalt Klima. Torvmyrene vise, at vor Halvø engang havde langt mere Løvskov end nu. Ikke nok med, at mange Torvlag hvile paa undergaaede Løvskove, men Løvskoven mangler ofte ganske i de Egne, hvor hine Torvmyre findes. Saaledes har Hasselen utvivlsomt engang været langt hyppigere end nu. Den er en af de Træarter, som forekomme i størst Mængde i de løvskovklædte Urer, og den og Almen ere de i disse Urer almindeligst forekommende Træer. Bohuslens Torvmyre vise, at Prunus avium engang var hyppigere end i Nutiden. Denne Art er nu meget sjelden; den findes vestenfjelds (som før sagt) kun i Urerne ved Sognefjorden. Dersom Løvskoven engang var langt mere udbredt end i Nutiden, da maa ogsaa de Arter, som voxe i Løvskoven, have været hyppigere. Det er saaledes sandsynligt, at Løvskovurernes Flora er en Rest af den Vegetation, som smykkede Norges lavere Egne, før hine Løvskove begravedes i Torv, og at den Regntid, hvorunder hin Flora fandt et Fristed i Urerne, var den samme som den, der dannede Etagen 2 i Torvmyrene. Dette bestyrkes ved Niveauforholdene; thi da denne Etage dannedes, vare de Egne, hvor den boreale Flora har sit Centrum, allerede hævede af Havet.

Efter denne Løvskovtid fulgte, da Landet steg videre, en stor Regntid. Mange Steder, som før vare tørre, bleve fugtige. Arter, som ville have en tør og varm Bund, gik under overalt, hvor et fast og for Vand ugjennemtrængeligt Underlag befordrede Torvdannelsen. Sphagnumarterne

Digitized by Google

bredte sig endog over skraanende Fjeldsider, og hvor der før var Løvskov og en afvexlende Flora, dannedes lidt efter lidt ensformede Torvmyre.

Under en saadan regnfuld Tid maatte ifølge Naturens Orden Arter, som begunstiges af Kystklimatet, kunne indvandre, og der er al Rimelighed for den Mening, at vor atlantiske Flora indvandrede under denne Regntid, som synes at have været yderst intens, om den end ikke er den eneste, der er overgaaet vort Land efter Istiden. Ogsaa for Vandplanter var dette en gunstig Indvandringstid; thi mange Myre vare dengang oversvømmede. Men baade i Vand- og Kystplanternes Udbredelse er der store Sprang. Dette tyder paa, at vort Klima dengang var langt fugtigere end nu.

Da vor atlantiske Flora vanskelig kan antages at være indvandret over Hávet, maa den være kommet over sammenhængende Landstrækninger. Et af to Tilfælde er da tænkeligt. Enten er den indvandret over et sunket Land, som laa vest- eller sydom Norge. Man har i nedsænkte Torvmyre Vidnesbyrd om, at den grunde Nordsø, idetmindste for en Del, engang har lagt tør. Men Havet, som beskyller vor Vestkyst, er dybt; der gaar en Rende med dybt Vand fra Atlanterhavet sydom Lindesnes langs Kysten lige op til Christianiafjorden. Det vilde være dristigt at antage nogen Landforbindelse mellem vor Veskyst og hint Nordsøland; man har ingen Beviser for en saadan. Eller, dersom en saadan Forbindelse ikke har existeret efter Istiden, maa vor Vestkystflora antages at være indvandret over Danmark til Sydsverige og derfra rundt Christianiafjorden til Vestlandet. Men da Klimatet ved Christianiafjorden nu er utjenligt, idetmindste for en Del Vest-

Digitized by Google

kystplanter, (Ilex kan saaledes ikke taale Vinteren ved Christiania), maatte man antage, at Christianiafjordens Omegn dengang havde et Klima, som lignede Vestkystens nuværende. Og der er flere Forhold, som tyde paa dette.

Ovenfor er sagt, at den Regntid, som begravede Løvskovene og dannede Etage 2, sandsynligvis var samtidig med Egeperioden i de danske Skovmoser, og at Kystegen (Quercus sessiliflora) dengang var langt hyppigere i Danmark end nu, hvoraf man synes at kunne slutte, at Klimatet var mere insulært end i Nutiden. I en liden Myr ved Stabæk nær Christiania (150′ o. H.) ligge Stammer af Eg udvæltede fra de tørre Skraaninger i Torvlag, som synes at tilhøre Etagen 2. Denne Eg har rødlig Ved, hvilket skal være et Kjendetegn paa Q. sessiliflora. Jeg fandt i Torven en Mængde Nødder, men Blade og Skaale fandt jeg ikke. Jeg kan derfor kun som en Formodning udtale, at Q. sessiliflora, som er en Kystplante og som ikke findes ved Christiania i vore Dage, engang i Fortiden har voxet her.

Efter hvad man hidtil ved om Skjælbankernes Forekomst, synes det, som om de mangle i Niveauerne fra 350 ned til 150′ o. H. Under denne Del af Stigningen synes efter Torvmyrenes Vidnesbyrd et kontinentalt Klima at have raadet. Det forekommer mig ikke usandsynligt, at der hersker et Sammenhæng mellem disse Phænomener, at Skjælbanker lettest ville dannes, naar Strandene ere isfrie om Vinteren.

Skjælbanker optræde atter i Niveauerne fra 150′ o. H. og ned til 50. Om disse Skjælbankers Fauna bemærker Prof. M. Sars*) følgende: „To af de i vor postglaciale

*) Univ. Progr. 1864, 1ste Semester p. 126.

Digitized by Google

Formation forekommende Molluskarter, Tapes decussata*) og Pholas candida, synes i den nuværende Tid ikke længere at leve ved vore Kyster, men at have trukket sig tilbage sydligere. Af de i hin Tid ved vor Sydkyst levende Arter synes nogle at have trukket sig tilbage til vor Vestkyst (Kellia rubra, Tapes virginea), andre til denne samt vor Nordkyst (Lima excavata, Pecten islandicus, P. vitreus, Pholas crispata, Margarita undulata), og atter andre træffes først nulevende ved Lofoten og Finmarken (Yoldia pygmæa var. gibbosa og Tritonium Sabinii). Et Par Arter (Coecum glabrum og Odostomia plicata), hvilke forekomme i stor Mængde i Skjælbanken paa Kirkøen, ere hidtil kun fundne levende ved vor Vestkyst (Bergen) og ogsaa der sparsomt, skjønt begge af Malm anføres som levende ved Bohuslen."

Disse Arter findes (og tildels i stor Mængde) ved Christianiafjorden, Skiensfjorden og Hvaløerne i de Skjælbanker, der ligge mellem 50 og 125' over Havet; de levede altsaa i disse Egne under den Tid, da den store Regntid synes at have hersket **).

Mange af Kystplanterne (men kun af de almindeligste) findes spredt og sparsomt og med store Sprang i Udbredelsen i de kontinentale Dele af det sydøstlige Norge søndenfor Linien fra Folgefon til Fænun, i det sydlige Sverige og nordenfjelds opover til Nordland. De voxe helst paa haarde Bergarter, i subalpine Egne og paa Torvmyre. De turde være Efterposter, som mærke

*) Senere if. G. O. Sars fundet ved Bergen.
**) Det fortjente at undersøges, om alle disse Dyr kunne leve i Vand, der om Vinteren belægges med Is. Hvis ikke, da maa man slutte, at Christianiafjorden var isfri, dengang disse Skjælbanker dannedes.

Digitized by Google

Indvandringens Vei og Kystfloraens gamle Omraade; man maatte vente, at netop de almindeligste Arter maatte overleve de øvrige og at de ovennævnte fugtige Localiteter maatte være de, hvor de holdt længst ud. Af vore mest charakteristiske Kystplanter findes mange saaledes mere eller mindre spredt og stundom kun paa et eneste Voxested i Sveriges sydlige og vestlige Provindser, f. Ex. Galium saxatile, Digitalis, Lysimachia nemorum, Primula vulgaris, Cardamine silvatica, Hypericum pulchrum, Cerastium tetrandrum, Sedum anglicum, Ilex (kun paa et Sted i Bohuslen, hvor den nu er uddøet), Juncus squarrosus, Polystichum Oreopteris o. fl. I Norges sydøstlige Egne findes meget spredt og sparsomt enkelte Kystplanter, f. Ex. Narthecium ossifragum, Lycopodium inundatum, Rhynchospora fusca, Blechnum Spicant, Pedicularis silvatica, Polystichum Oreopteris, Erica Tetralix o. fl.; ligeledes findes flere Kystplanter nordenfjelds spredt udenfor deres egentlige Omraade, saasom Narthecium, Juncus squarrosus, Aspidium angulare, Polystichum Oreopteris, Centaurea nigra o. fl. a.

Dernæst er det værd at mærke, at de øvrige Arter, der voxe paa de haarde Bergarter i hine Egne, hvor de formentlige Efterposter af Kystfloraen forekomme, for Størstedelen ere saadanne, som uden at foretrække Kystegnene dog taale Kystklimatet. Det er de samme Arter, som vi have kaldt indifferente og som paatrykke Norges Flora i det Store en saa ensformet Charakter. Disse Arter vare de, som taalte Regntidernes Klima bedst; alle de andre gik tilgrunde eller fandt et Fristed paa det tørre, løse Underlag.

I det sydøstlige Norges vidtstrakte Skovmarker (f. Ex. i Nordmarken, paa Krogskoven, Finmarken i Lier og i

Digitized by Google

Østerdalen) er det en Regel, at Granen danner Trægrændsen, og at isolerede Koller og Høider, som kun ere 2000—2500 Fod høie, ere skovbare. De ere af Regnen vaskede saa nøgne, at Skoven ikke længere kan voxe paa deres skaldede Isser. De ligge oftest langt fra beboede Steder, og Adkomsten er saa besværlig, at man vanskelig kan antage, at Skoven er udryddet af Mennesker. Disse Høider ere vistnok meget udsatte for Veir og Vind; men naar man erindrer, at Trægrændsen i de indre Fjelddale falder 11—1300' høiere og at den dannes af Birk og ikke af Gran, bliver Forholdet paafaldende. Jeg har hørt den Mening fremsætte, at Lynet har afbrændt Skoven paa disse nøgne Koller, og at dette paa sine Steder kan have hændt, er nok muligt, men Aarsagen turde, som vi senere skulle se, i Almindelighed maaske snarere være en anden.

Naar Vandmængden i et Vasdrag gjennem Tidernes Løb minker, vil endelig et Tidspunkt komme, da Vandet vil begynde at stagnere og Torvdannelse indtræde. Vi have mange Kjern, hvor Torvdannelse foregaar, men vi have ogsaa en stor Mængde Torvmyre, som engang have været oversvømmede og hvor Torvdannelsen er ophørt. Den rigeste Vandplantevegetation findes i Norge i de laveste, sydligste Egne, hvor der vel ogsaa maa være flest Bassiner*), som endnu ikke ere fyldte med Torv, da de laveste Egne senest steg af Havet. I vore Vandplanters Udbredelse er der mange store Sprang. Flere have kun et eneste bekjendt Voxested i Norge, en Mængde springe fra de sydlige Dele af Christianssands Stift til Syd-

*) Der er en Mængde Smaavande paa vore Fjeldvidder; men disse ere kolde og have liden eller ingen Vandplantevegetation.

Digitized by Google

sverige og Danmark. Vandplanter have (if. A. De Candolle) i det Hele taget stor Udbredelse og store Sprang i denne. Det er muligt, at disse Sprang kunne og maa forklares for en Del ved lange Transporter, men det er sikkert, at en Forvandling af Tusinder af Kjern og Smaavande til Torvmyre for en væsentlig Del maa have bidraget til de store Sprang i Vandplanternes Udbredelse.

Forudsætte vi, at Kystklimatet stundom har hersket i langt videre Udstrækning end nu, da blive alle disse Forhold let forstaaelige. Vi kunne da forklare, hvorfor Kystplanter (som Qvercus sessiliflora) og Kystfaunaen engang havde en større Udbredelse, vi kunne forklare de store Sprang i vore Kyst- og Vandplanters Forekomst. Vi kunne (uden at vi behøve at beraabe os paa sunkne Lande, som endnu ikke ere opdagede, eller paa lange Transporter, som have meget liden Sandsynlighed for sig), forstaa, at Bergenskysten har en Flora, som ligner Skotlands i høieste Grad, at vi finde spredte Kystplanter i vore kontinentale Egne, at Vegetationen selv i disse ikke blot er saa ensformet overalt, hvor Underlaget er fast og haardt, men at den paa disse Steder væsentlig dannes af de samme indifferente Arter, som ogsaa taale Kystklimatet, og vi kunne ogsaa begribe, hvorfor hine Koller ere saa nøgne. Thi i vore vestlige Kystegne falder Trægrændsen overalt lavere end i de indre Fjeldtrakter. Saaledes ligger den f. Ex. i de indre Dele af Sogn omtrent 3000—3500′ o. H.; ved Havet i ydre Sogn synker den ned til 12—1300′. Paa Østsiden af Sulitelma falder Trægrændsen (if. Wahlenberg) 2100′ o. H., paa Vestsiden kun 1100′. Under Regntiderne maatte Trægrændserne falde lavt ogsaa i hine kontinentale Egne, hvor Kystfloraen dengang raadede, og isolerede Kol-

Digitized by Google

ler, som ragede opover Skovgrændsen og hvor ingen Jord kunde nedskylles fra høiere Steder, maatte da af Regn vaskes saa nøgne, at Skoven efter Regntidens Ophør ikke har faaet Tid til at gjenerobre det tabte Terrain. Og saaledes mærke hine abnorme Trægrændser udentvivl de gamle Trægrændser under Regntiderne*).

Naar en Sphagnummyr begynder at udtørres, indfinder Calluna sig paa Overfladen. Intet er almindeligere end at finde Calluna udbredt i selskabelige Masser over uddøde Sphagnumrester. Lyngens store Udbredelse skriver sig derfor maaske for en stor Del fra Regntidernes Ophør; thi det er ikke usandsynligt, at vore lyngbevoxede Berge under disse vare dækkede med Sphagnum. I fugtige Egne se vi endnu ofte, at Sphagnum trives paa skraanende Klipper. Paa de haarde Bergarter ser man ofte ganske smaa Fordybninger, hvor man finder uddøet Sphagnum overvoxet af Lyng, og jeg har engang seet, hvorledes Sphagnumresterne bleve mere og mere ukjendelige, eftersom man fra de fugtige Fordybninger nærmede sig til de tørre hvælvede Klipper, hvor Lyngjorden ikke længere indeholder gjenkjendelige Rester af det forraadnede Sphagnumlag, som Lyngen maaske engang har afløst.

Efter denne store Regntid fulgte atter en tørrere Tid, hvorunder Fureskov voxte paa mange Myre. Derpaa kom en ny Regntid, og Fureskovene begravedes i Sphagnum. Det er sandsynligt, at den subboreale og den subatlantiske Flora kom under disse vexlende Perioder.

---

*) Cand. med. Wulfsberg fandt paa en af disse nøgne Koller (Johnsknuden ved Kongsberg) en af vore mest charakteristiske Kystmoser (Oedipodium Griffithianum), steril og forkuet, udentvivl en Rest af en svunden Flora.

Digitized by Google

Nutiden synes atter at være noget tørrere. Torvlag af ringe Mægtighed (dannede under den sidste Regntid) ere ofte (selv paa det regnfulde Florø) paa kryds og tvers gjennemfurede af aabne Kanaler, maaske oprindelig Spalter dannede ved Frost eller Tørke, hvor Gruset og Fjeldet er nøgent og hvor de gjenstaaende Sphagnumrester ere overgroede af Lav og Lyng. Sorte Huller i Myrene, hvor Torvjorden ligger blottet og i tørt Veir er gjennemkrydset af Revner, synes at tyde paa det Samme. Og det Sphagnumlag, som dannedes paa Myrene under den sidste Regntid, er ofte aldeles overgroet af Smaaskov og Lyng.

Og endelig er der visse Tegn, som tyde paa, at de kontinentale Arter atter have begyndt at udbrede sig. Man finder ofte enkelte Kalk- og Skiferplanter paa haarde faste Bergarter, hvor disse støde til Kalk- og Skiferfjeld. Saaledes har f. Ex. Egeberg ved Christiania flere af Silurfloraens Arter, som udentvivl stamme fra de nærliggende siluriske Øer, men Bundefjordens Omgivelser have en ensformet Flora. Forholdene ere der som paa Egeberg, Underlaget er Gneis, men der er ingen Silurformation i Nærheden.

I Danmark har Prof. Steenstrup med egen Haand udtaget af Torven et Flintredskab, som laa under en af de Furestammer, der tilhøre Skovmosernes dybeste Lag. Danmark var følgelig allerede under Fureperioden beboet af Mennesker, der brugte Stensager. Men Egeperioden i Danmark faldt for en stor Del sammen med Broncealderen*).

---

*) if. Lyell Antiqu. of man p. 10.

Digitized by Google

Det vides ikke, at man i Norge har fundet Stensager, der bevislig ere saa gamle som de dybeste Torvlag i de danske Skovmoser. Men da Danmark var beboet, dengang disse Lag dannedes, er det ikke usandsynligt, at man kan finde Stensager hos os i Torvlag, der ere af samme Alder. Det maatte da være i de dybere Lag af Myre, der laa mindst 4—500′ o. H. Efter Oplysninger meddelte af Hr. Hanson i Stavanger synes det, som om der har boet Mennesker ved Stavanger, da Skoven b voxte. Ifølge Adjunkt Arnesens Undersøgelser i Smaalenene lader det til, at Helleristningerne, der antages at skrive sig fra Broncealderfolket, bleve ristede paa en Tid, da det sydøstlige Norge laa omtrent 70 Fod lavere end nu *), altsaa under den store Regntid, som dannede Etagen 2. Dersom denne Regntid er samtidig med Egeperioden i Danmarks Skovmoser, (hvilket er meget sandsynligt), da har altsaa under denne Tid Broncealderfolket levet baade i Danmark og Smaalenene. Men Stensager vare sandsynligvis endnu i Brug, efterat den sidste Regntid var begyndt.

Heraf fremgaar, at vor Flora i den historiske Tid neppe har undergaaet andre væsentlige Forandringer end dem, som Mennesket har foraarsaget ved at ødelægge Skove, udtørre Myre, indføre Kulturplanter og Ugræs. Men da man allerede i Broncealderen dyrkede Korn, maa mange Ugræs udentvivl være indførte under denne Tid.

Under saadanne vexlende Perioder synes altsaa vort Land at have modtaget sit nuværende Plantedække. Først se vi det dækket af en Indlandsis, som skjød sig ud i Havet og strøede skandinaviske Vandreblokke over Mellem-

*) Cfr. Rygh in Chria. Vid. Selsk. Forh. 1873 p. 457.

Digitized by Google

europas Sletter. Da Isen veg tilbage fra Strandene, indvandrede en Flora, som lignede den, der nu smykker Spitsbergens, Nordgrønlands og Melvilleøens Ødemarker, smaa nøisomme tuedannende Urter, som ofte udfolde en Pragt af Blomster, der have de reneste og dybeste Farver. Saa kom Graavidier, Ener og senere Birk og Hæg og Rogn med en Skare af nye Indvandrere, Torven begyndte at voxe og den arktiske Flora at tilbagetrænges. Men Varmen steg, Isen smeltede omsider mere og mere. Alm og Hassel, Lind og Ask og Løn og andre kuldskjære Løvtræer kom med en Mængde Arter, som voxe i deres Selskab. Dengang var Klimatet tørt. Men da Landet steg videre, kom et nyt Omslag. En stor Regntid begravede Løvskovene i Torv; da kom Rævebjelde (Digitalis), Benved (Ilex) og de andre Arter, som vi nu især finde i Vestkystens regnfulde Egne. En tør Tid fulgte paanyt, og Fureskov voxte paa Myrene. Atter kom en Regntid. Fureskovene begravedes i Torv. Og under disse sidste Vexlinger i vort Klima kom sandsynligvis den Del af vor Flora, som er eiendommelig for de laveste sydligste Egne.

Vor Flora har faaet et ensformet Præg, fordi nogle faa Arter, der vare ufølsomme for Klimatets Afændringer, lidt efter lidt have erobret en Plads, som der nu ikke er nogen Grund til, at de skulde opgive. Men hist og her, paa de smuldrende Skifere i Fjeldegnene, i de fugtige Fjeldlier og Skovdale, i ulændte Urer under bratte Bergvægge, paa Vestkystens Lyngmarker, paa Skiferbergene ved Christianiafjorden, paa Kystklipperne i Christianssands Stift og paa Strandkanternes Grus og Sand finde vi Rester fra disse svundne Dage, Rester, som fortælle, hvorledes vort Land lidt efter lidt har erholdt det Plantedække, der nu klæder vore Fjelde og Dale.

Digitized by Google

Planternes Udbredelse i Norge ledede mig til Erkjendelsen af, at en stor Regntid efter al Sandsynlighed engang havde overgaaet vort Land. Senere blev jeg opmærksom paa en Afhandling af J. Geikie*), hvor Theorien om en saadan Regntid fremsættes for Skotlands Vedkommende, grundet paa Undersøgelser af Torven. Derved lededes jeg til at undersøge Norges Torvmyre. Hvad jeg der har seet i Forbindelse med, hvad jeg i Litteraturen har kunnet finde om andre europæiske Landes Torv, nøder mig til at antage mindst tre Regntider. Herved forklares ogsaa Udbredelsen af Norges Planter paa en mere fyldestgjørende Maade.

Det er mig ikke bekjendt, at den ovenfor udviklede Theori om vexlende tørre og regnfulde Tider forhen er bleven fremsat, og jeg har derfor næret en Del Betænkeligheder ved at offentliggjøre den, før mine Undersøgelser af Torvmyrene vare saa talrige, at de havde fuld Beviskraft Men hertil vil udentvivl fordres flere Aars Observationer. Theorien forklarer en lang Række af forskjelligartede Kjendsgjerninger. Mange af disse kunde maaske ogsaa forklares paa andre Maader; men den fremstillede Theori samler dem under et Synspunkt og synes paa engang at give en fyldestgjørende Forklaring af dem alle.

Det ligger udenfor mine Kundskabers Rækkevidde at efterspore Aarsagerne til disse vexlende Perioder af Regn og Tørke. Jeg kan derfor tilsidst kun fremsætte endel Gjætninger.

Dersom den Mening er rigtig, at vor Flora har et ensformet Præg paa Grund af disse gjentagne Omslag i Klimatet, og at Torvdannelsen skyldes lignende Aarsager, skulde man vente at finde mest Torv i de Egne, hvor Vegetatio-

*) Transact. Royal. Soc. Edinb. XXIV p. 363; senere i The Great Ice Age p. 317.

Digitized by Google

nen var fattigst paa Arter. At dette er Tilfældet i Norge er utvivlsomt. At det ogsaa andensteds slaar ind, kan sluttes deraf, at Arternes Antal aftager med den voxende Afstand fra Ækvator, og at Torvdannelsen væsentlig (om ikke udelukkende) finder Sted under høiere Bredder. I disse samme Egne findes ogsaa Spor efter Istider. Mærker efter gamle Bræer, Torvmyre og en lidet afvexlende Flora ere altsaa Phænomener, som ledsage hverandre og som sandsynligvis staa i et indbyrdes Afhængighedsforhold eller have en fælles Grund.

Forandringer i Fordelingen af Land og Hav maa kunne bevirke Forandringer i Klimatet. Det var saaledes tænkeligt, at den sidste Regntid blev foraarsaget ved Sænkningen af Nordsøens og Østersøens Bredder. Men da Hassel og Eg findes i de sænkede Torvmyre, indtraf den Regntid, som dannede Etagen 2, sandsynligvis før disse Sænkninger og kunde neppe være foranlediget ved dem.

Vexlingen af Dag og Nat, Vinter og Sommer viser os smaa Perioder i Naturens Løb. Vor korte Erfaring vanskeliggjør Erkjendelsen af Perioder, som vare i Tusinder af Aar. At saadanne gives have Astronomerne vist, og muligvis gives der endnu andre, som vi ikke kjende. At de maa kunne have Indflydelse paa Klimatet tør vel ikke negtes, om det end for Tiden skulde være vanskeligt at paavise den.

Siden Istiden have vi, hvis Theorien er rigtig, havt mindst tre Regntider. J. Geikie bemærker*): „De Ler-, Sand- og Gruslag, som vexle med de gamle Bundmoræner („the till") vise klarlig, at Istiden var afbrudt ikke en men flere Gange for lange Tider af mildere Perioder". Det er derfor ikke usandsynligt, at tørre og regnfulde Tider vexlede allerede under Istiden. Under tørre Tider maa

*) Great Ice Age p. 351—352.

Digitized by Google

Bræerne trække sig tilbage, under fugtige maa de voxe.

Kul er (ialfald for en stor Del) gammel Torv. Skiferkullene ved Dürnten tyde paa mindst 7 Regntider i den interglaciale Periode. Man ved, at der gives Kullag fra de forskjelligste geologiske Tidsaldere samt at begravede Skove findes selv i de ældste Kuldannelser.

Dette leder mig til at tro, at tørre og regnfulde Tider have vexlet siden de ældste Dage. Lokale Regntider kunne foraarsages ved Sænkning af større Landmasser, men naar 7 Skove staa over hverandre i et Kullag, bliver en saadan Forklaringsmaade urimelig, og man ledes da, hvis man ikke vil forkaste Theorien om Regntider, til at tænke paa en kosmisk Periode som Aarsag.

J. Geikie anfører, at man tror at have mere eller mindre tydelige Spor af Istider i ikke færre end 11 geologiske Formationer*). Geologerne begynde altsaa at ane, at Istider muligens vende periodisk tilbage. Men denne Periode maa være længere end Regntidernes.

Alt dette vilde forklares ved at antage Følgende: der er kosmiske Perioder af forskjellig Varighed, som ialfald under høiere Bredder frembringe Vexlinger i Klimatet. Der er en forholdsvis kort Periode, som foraarsager en Vexling af tørre og fugtige Klimater**); der er en anden længere, som bevirker en Stigen og Synken af Middeltemperaturen. Under Kuldeperioder vil Regntidernes Nedbør falde i Form

*) Great Ice Age p. 511.

**) En periodisk Af- og Tiltagen af de Havstrømme, som føre varmt Vand mod Polen (f. Ex. Golfstrømmen), vilde upentvivl bevirke en Vexlen af tørre og regnfulde Tider. Der er visse Forhold ved Skjælbankerne (de fossile Kystcrustaceer ved Christiania og Skjælbankernes Optræden i to ved et vidt Mellemrum adskilte Niveauer), som maaske turde tyde paa en saadan Periode i Golfstrømmens Styrke. Der er anseede Naturforskere (f. Ex. Croll), som tro, at der hersker et Afhængighedsforhold mellem Havstrømmene og visse kosmiske Perioder i Jordbanen.

Digitized by Google

af Sne. Under høiere Bredder vil Sneen da ophobes i store Masser. Paa denne Maade kunne flere Regntider smelte sammen til en stor Istid, som er afbrudt af tørre Tider, hvorunder Bræerne trække sig noget tilbage. Croll, Geikie o. A. have søgt at udlede Istiden af kosmiske Aarsager og have derpaa villet bygge en Tidsregning. Den her fremsatte Theori om Regntider synes at bestyrke deres Mening.

Ovenfor er sagt, at Norges Karplanter paa faa og tvivlsomme Undtagelser nær ogsaa ere fundne udenfor Landets Grændser. Af visse polymorfe Slægter have vi Former, som sandsynligvis ere eiendommelige for vort Land; men der er neppe nogen af disse Former, som er saa afvigende fra sine Slægtninge, at dens Artret anerkjendes af Alle.

Man ved, at Arterne have Evne til at variere. Man ved, at afvigende Former ved Krydsning med Hovedarten føres tilbage til denne. Naar en Gartner eller Dyropdrætter ønsker at frembringe en ny Race, isolerer han de Planter og Dyr, der have en Egenskab, som han ønsker at bevare.

En lignende Isolation finder Sted i Naturen, naar en Art holder paa at uddø enten i det Hele eller paa et givet Sted. Dersom Forholdene i sidste Øieblik blive gunstigere, ville de enkelte spredte Individer atter kunne formere sig; dersom de tilfældigvis have en eller anden individuel Særegenhed, vil denne muligvis kunne nedarves og blive konstant, da Krydsning med Hovedformen er udelukket. Paa denne Maade maa der under vexlende tørre og regnfulde Tider baade af Arter, som elske Fugtighed, og af Arter, som elske Tørke, kunne dannes nye Varieteter, naar Arten paa et givet Sted holder paa at uddø, og naar Forholdene i sidste Øieblik forandres til det Bedre.

Digitized by Google

Beregning af et fast Legemes specifike Vægt samt Anvendelse heraf på Guldmynter

af

Dr. O. J. Broch.

Ved et Legemes specifike Vægt forståes Forholdet mellem dets Vægt i lufttomt Rum og Vægten, ligeledes i lufttomt Rum, af et ligeså stort Volum rent Vand ved Temperaturen for dettes største Tæthed (+ 4° C); Legemets Volum søgt ved Nul Grader.

Vægten af dette ligestore Volum Vand findes ved at veie Legemet neddykket i sådant Vand, da det herved ifølge den arkimediske Lov taber såmeget i Vægt, som den Kvantitet Vand, det trykker af sin Plads, veier. Man veier altså først Legemet i Luften idet man bringer samme i den ene Vægtskål i Ligevægt med en Modvægt i den anden Vægtskål, borttager derpå Legemet og søger det Antal Lodder, der, lagt i Legemets Sted, frembringer samme Ligevægtstilling. Derpå veier man Legemet nedhængt i en Metaltråd fra den samme Vægtskål i Vand og søger det Antal Tillægslodder, der lagte i den samme Vægtskål pany frembringer Ligevægten. Disse Tillægslodder fremstille da Vægten af det ligestore Volum Vand. Den Metaltråd, hvori Legemet hænger neddykket i Vand må selvfølgelig allerede

Digitized by Google

hænge under Vægtskålen ved den første Veining i Luften, og ved begge Veininger være nøiagtig neddykket til samme Dybde i Vandet.

For at sikre sig mod vedhængende Luftblærer ved Legemets Nedhængen i Vand, bør dette bringes i Kog nogen Tid, medens Legemet hænger i samme, og derefter atter afkjøles.

Det er Reduktionsformelen for af disse to Veininger, der begge finde Sted i Luften og ved en fra + 4° C forskjellig Temperatur for Vandet, fra 0° forskjellig Temperatur for Legemet, at beregne den specifike Vægt, jeg her skal udvikle.

p være Legemets iagttagne Vægt i Luften, bestemt i Gram,
t Luftens Temperatur,
b Barometerstanden,
ε Vægten af 1 Kubikcentimeter Luft ved denne Temperatur og Barometerstand,
k Legemets kubiske Udvidelseskoefficient,
κ Vægtloddernes kubiske Udvidelseskoefficient,
d Legemets specifike Vægt,
δ Vægtloddernes specifike Vægt,
p' Legemets Vægttab i Vandet, iagttaget ved den anden Veining og bestemt i Gram,
t' Vandets Temperatur,
q Vandets specifike Vægt ved Temperaturen t', d. e. dets Forhold til dets Vægt ved + 4° C.

Betegnes nu ved P Legemets Vægt i lufttomt Rum bestemt i Gram, så er dets Volum ved Nul Graders Temperatur og bestemt i Kubikcentimeter $\frac{P}{d}$, og ved t Graders Temperatur $\frac{P}{d}(1 + kt)$.

Digitized by Google

Ligeså er Volumen af Vægtlodderne p ved t Graders Temperatur: $\frac{p}{\delta}(1 + \varkappa t)$.

Da Vægtlodderne p frembringe i Luften den samme Ligevægtstilling med Modvægten som Legemet P, så haves altså ved Reduktion fra lufttomt Rum af den første Veining Ligningen:

$$P - \frac{P}{d}(1 + kt)\,\varepsilon = p - \frac{p}{\delta}(1 + \varkappa t)\varepsilon.$$

Legemets Volum i Vandet ved Temperaturen t' bliver $\frac{P}{d}(1 + kt')$ og Vægten af det Vand, som det trænger af sin Plads, bliver altså: $\frac{P}{d}(1 + kt) \cdot q$.

Volumen af Lodderne p', der atter frembringe den første Ligevægtstilling, er $\frac{p'}{\delta}(1 + \varkappa t)$ og deres Vægttab i Luften:

$$\frac{p'}{\delta}(1 + \varkappa t) \cdot \varepsilon.$$

Man har altså ved Reduktion til lufttomt Rum af den anden Veining, med Legemet neddykket i Vand, Ligningen:

$$P - \frac{P}{d}(1 + kt)\,\varepsilon = P - \frac{P}{d}(1 + kt')\,q + p' - \frac{p'}{\delta}(1 + \varkappa t)\varepsilon.$$

Af den første Ligning erholdes:

$$P = p \cdot \frac{1 - \frac{1 + \varkappa t}{\delta} \cdot \varepsilon}{1 - \frac{1 + kt}{d} \cdot \varepsilon}$$

og af den anden Ligning:

$$P = p' \cdot \frac{1 - \frac{1 + \varkappa t}{\delta} \cdot \varepsilon}{\frac{1 + kt'}{d} \cdot q - \frac{1 + kt}{d} \cdot \varepsilon}$$

Digitized by Google

Heraf findes:

$$\frac{p}{p'} = \frac{d - (1 + kt)\varepsilon}{(1 + kt)\,q - (1 + kt)\varepsilon},$$

og videre heraf Legemets specifike Vægt:

$$d = \frac{p}{p'}(1 + kt')q - \left(\frac{p}{p'} - 1\right)(1 + kt)\varepsilon.$$

Denne Formel er, som det vil sees, aldeles uafhængig af Loddernes specifike Vægt. Den forudsætter blot at Lodderne p og Lodderne p' have samme specifike Vægt, og at Lufttemperaturen har været den samme. En ikke alt for stor Afvigelse i Lufttemperatur ved de to Veininger bliver dog, som vi skulle se, af umærkelig Indflydelse. Lodderne p og p' behøve ikke engang at tilhøre eller udtrykkes i Gramsystemet, da det kun er deres Forhold, hvorpå det kommer an, og som må være korrekt i Luften.

Ved ε betegnes her Vægten af 1 Kubikcentimeter Luft af Temperaturen t og ved Barometerstanden b, udtrykt i Gram. Og ved Kubikcentimeter forståes Volumen af 1 Gram rent Vand ved Temperaturen + 4° C. Med andre Ord ε betegner Luftens specifike Vægt ved den givne Temperatur og Barometerstand.

Denne Formel findes allerede angivet af Prof. Dr. Herr i Wien i hans i 1870 udgivne Værk „Ueber das Verhältniss des Bergkrystall — Kilogrammes zum Kilogramme der Archive", pag. 117.

Da $\frac{p}{p'}$ ikke for noget hidtil bekjendt Legeme overstiger 23, så behøver man ved en Bestemmelse af den specifike Vægt med 3 Decimaler, — og til større Nøiagtighed kan man fortiden med faste Legemer ikke komme, — blot at have ε bestemt indtil en Nøiagtighed af 0,00004. Mellem de almindelige Grændser for Lufttemperaturen i et Arbeids-

Digitized by Google

rum, mellem + 10° og + 20° C, og mellem Grændserne for Barometerstanden 750 mm og 770mm samt ved almindelig Fugtighed af Luften i Arbeidsrum, 72 pCt., varierer Luftens specifike Vægt i Kristiania mellem Grændserne 0,001183 og 0,001265. Man kan altså med tilstrækkelig Nøiagtighed inden disse Grændser sætte $\varepsilon = 0{,}00122$ uden at tage videre Hensyn til Lufttemperaturen end her nævnt.

Heller ikke til kt behøver man i det af Lufttemperaturen afhængige Led at tage Hensyn. Det Legeme, for hvilket $\left(\frac{p}{p'} - 1\right)k$ er størst, er Bly. Her er $\frac{p}{p'} = 11{,}4$ og $k = 0{,}000086$. Sættes $t = 20°$, erholdes altså: $\left(\frac{p}{p'} - 1\right)kt\varepsilon = 10{,}4 \times 0{,}00172 \times 0{,}00122 = 0{,}00002$, og bliver altså uden Indflydelse.

Man kan altså med tilstrækkelig Nøiagtighed reducere Formelen for den specifike Vægt til:

$$d = \frac{p}{p'}(1 + kt')\,q - \left(\frac{p}{p'} - 1\right) \times 0{,}00122,$$

og sætte Lufttemperatur og Barometerstand inden de nævnte Grændser ganske ud af Betragtning.

For Vandets specifike Vægt ved de forskjellige Temperaturer benyttes almindelig en af den østerrigske Justerdirektør, Professor Dr. Herr, beregnet Tabel, der er grundet paa følgende Formel for Vandets Volumen ved Temperaturen t:

$$\underset{t}{V} = 1 - 0{,}000\,060\,306\,.\,t + 0{,}000\,007\,927\,9\,.\,t^2 - 0{,}000\,000\,042\,604\,.\,t^3$$

Efter denne Formel findes i ovennævnte Værk p. 31 beregnet Værdierne af $\log q = \operatorname{Log} \underset{4°}{V} - \log \underset{t°}{V}$ for

alle hele Grader fra 0° til 25° C. Nedenstående Tabel er beregnet efter samme Formel for hver Tiendedels Grad fra 4° til 20° C.

Logarithme til Vandets specifike Vægt.

Vandets Temp. Celsius.	Tiendedels Grader Celsius									
	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
4°	0,000 0000	9999	9998	9996	9993	9990	9986	9981	9976	9970
5	9,999 9963	9956	9948	9940	9931	9921	9911	9900	9888	9876
6	9863	9850	9836	9821	9806	9790	9773	9756	9738	9720
7	9701	9681	9661	9640	9619	9597	9574	9551	9527	9503
8	9478	9452	9426	9399	9372	9344	9315	9286	9256	9225
9	9195	9163	9131	9098	9065	9031	8996	8961	8925	8889
10	8852	8815	8777	8738	8699	8660	8619	8579	8537	8495
11	8453	8410	8366	8322	8277	8231	8185	8139	8092	8044
12	7996	7947	7898	7848	7798	7747	7696	7644	7591	7538
13	7484	7430	7375	7320	7264	7208	7151	7094	7036	6977
14	6918	6859	6798	6738	6677	6615	6553	6490	6427	6363
15	6299	6234	6168	6103	6036	5969	5902	5834	5766	5697
16	5627	5557	5487	5416	5344	5272	5200	5127	5053	4979
17	4905	4830	4754	4678	4602	4525	4447	4369	4291	4212
18	4132	4053	3972	3891	3810	3728	3646	3563	3480	3396
19	3311	3227	3142	3056	2970	2883	2796	2709	2621	2532
20	2443	2354	2264	2174	2083	1992	1900	1808	1715	1622

Digitized by Google

Den største Kilde til Feil er Temperaturforandring i Vægtbjælken. Det er derfor hensigtsmæssigt efter Veiningen i Vandet at tage Legemet ud, tørre samme omhyggeligt og derpaa gjentage den første Veining i Luften; man benytter da Middeltallet af de to Veininger i Luften. Er en Temperaturforandring i Vægtbjælken, hvorved den ene Arm udvides mere end den anden, stadig fremadskridende, så vil herved ved ligestore Tidsmellemrum mellem hver Veining, denne Feilkilde blive elimineret. Men medens denne jævne Fremskriden af Temperaturforandringen med Sandsynlighed kan forudsættes, når Tiden mellem hver to på hinanden følgende Veininger er kort, således som ved almindelige Veininger i Luften, taber denne Forudsætning meget af sin Vægt ved den her omhandlede Slags Veininger, hvor Mellemrummet mellem hver Veining bliver så stort på Grund af den nødvendige Udkogning og derpå følgende Afkjøling af Vandet før enhver Veining. En Feil af $\frac{1}{2}^{\text{mgr}}$ eller endog derover kan derfor her let begaaes ved Bestemmelsen af det undersøgte Legemes Vægttab i Vand.

Bestemmelsen af den specifike Vægt bliver selvfølgelig mere usikkert, naar det undersøgte Legeme er lidet.

Nedenfor meddeles nogle efter min Anmodning af Justesdirektør Arndtsen i disse Dage foretagne Veininger for at bestemme forskjellige Guldmynters specifike Vægt.

Mynterne bleve først omhyggelig rensede ved at koges i Spiritus, og derefter lufttørrede. Til deres Ophængning i Vand indrettedes en fin Platinatråd, der bar et Net af Sølvtråd således konstrueret, at et større Antal Mynter kunde ophænges i samme uden at berøre hinanden. Nettet blev først tomt ophængt i Vand i en Platinaskål, Vandet bragt i Kog og derefter afkjølet. Platinaskålen anbragtes på et fast

Digitized by Google

Stativ over den ene Vægtskål mellem dennes Hængearme, og Tråden ophængtes i en mellem begge Hængearme øverst anbragt Krog Denne Anbringelsesmaade var uheldig, da Observators Hånd således måtte komme Vægtbjælken meget nær, hver Gang Skålen med Vand skulde indsættes og udtages, og Varmen fra Hånden således let kunde indvirke på Vægtbjælken og udvide dennes ene Arm. Det vilde have været bedre om Ophængningen kunde foregå under Vægtskålen igjennem et Hul i Vægtkassens Bund, men hertil var ved denne Vægt ikke Adgang.

Høiden af Vandet i Platinaskålen bestemtes ved en Metalspids og Paafyldning af Vand fandt Sted igjennem et Glasrør indtil Vandet berørte Metalspidsen.

Mynterne, der skulde undersøges, anbragtes nu på Vægtskålen, og Ligevægt frembragtes ved en Modvægt i den anden Vægtskål. Mynterne toges derpå bort og erstattedes ved Lodder indtil Ligevægt atter fandt Sted. Herved havdes da Mynternes Vægt i Luften, p.

Platinaskålen med Trådnettet toges nu ud, Mynterne anbragtes i Nettet og ophængtes i Vandet, der påny bragtes i Kog, og derpå afkjøledes til noget under Luftens Temperatur. Skålen anbragtes atter på samme Plads i Vægtskabet, Tråden ophængtes på Vægten, og Vand påfyldtes til samme Høide. Lodder lagdes derpå i Vægtskålen, indtil Ligevægt atter tilveiebragtes. Herved fandtes da Guldmynternes Vægttab i Vand, bestemt i Luften, altså p'.

Den benyttede Vægtbalance er af Bunge i Hamburg og bestemt til Veininger indtil 250 Gram. Lodderne vare af Messing og ere nylig af Prof. Fearnley meget nøiagtig sammenlignede indbyrdes og med det af mig i 1873 be-

Digitized by Google

stemte forgyldte Messing-Kilogram af Fortin (Se Nyt Mag. f. Naturv. B. 20). Mindre Lodder end 10 Milligram anvendtes ikke, hvorimod Ligevægt frembragtes paa sædvanlig Maade ved en Rytter, hvis Værdi ligeledes var meget nøie bestemt. Ved enhver Veining aflæstes Skalaen og Reduktion foretoges til den første Ligevægtstilling. Hver Grad på Skalaen havde en Værdi af $0{,}2^{mgr}$. Kun meget små Skaladifferentser tillodes.

Vandet var leveret fra det kemiske Laboratorium. Dets Temperatur bestemtes ved et i Høide med Trådnettet i Skålen anbragt Termometer, der iforveien var sammenlignet med et ældre det fysikalske Kabinet tilhørende Termometer af Greiner.

Luftens Temperatur og Barometerstand aflæstes ved hver Veining.

Ved nedenstående gjentagne Undersøgelser af forskjellige Guldmynters specifike Vægt, bleve Guldmynterne henstående i Vandet Natten over til næste Dag, og Veiningen fornyet næste Dag i omvendt Orden. Vægterne p og p' ere nedenfor stedse angivne i den Orden, hvori de iagttoges.

Det rene Gulds lineære Udvidelseskoefficient er efter Fizeau for omkring 12° C. lig 0,0000141 5 for hver Grad Celsius, det rene Kobbers 0,00001608. Den kubiske Udvidelseskoefficient for rent Guld bliver herefter 0,00004245 og for rent Kobber 0,00004824. Det myntede rene Gulds specifike Vægt er, som jeg nedenfor skal vise 19,302; Kobberets antager jeg lig 8,6. Heraf beregnes nu Udvidelseskoefficienten for en Guldlegering af $\frac{9}{10}$ Finhed:

Digitized by Google

$9 : 19{,}302 = 0{,}46627$; $0{,}46627 \times 0{,}00004245 = 0{,}000\,019\,793$

$1 : 8{,}6 = 0{,}11628$; $0{,}11628 \times 0{,}00004824 = 0{,}000\,005\,609$

$0{,}58255 \times k = 0{,}000\,025\,402$

hvoraf findes: $k = 0{,}000\,043\,6$

På samme Måde findes for Guldmynter af $\frac{11}{12}$ Finhed den kubiske Udvidelseskoefficient lig 0,000 0434: Da direkte Bestemmelser af Guldmyntenes Udvidelseskoefficienter, såvidt vides, ikke haves, benytter jeg i nedenstående Beregninger disse Tal.

1. Ti norske Tyvekronestykker, Årstal 1874.

$p = 89{,}601\,67$, $t = 15°{,}6$, $b = 768^{mm}$, $\varepsilon = 0{,}001\,222$

$p' = 5{,}214\,88$, $t' = 15°{,}9$. $1 + kt' = 1{,}000\,6932$

$\text{Log } p = 1{,}952\,3161$

$\text{Log } p' = 0{,}717\,2443$

$\text{Log } \frac{p}{p'} = 1{,}235\,0718$; $\frac{p}{p'} = 17{,}182$; $\frac{p}{p'} - 1 = 16{,}182$

$\text{Log } (1 + kt') = 0{,}000\,3009$

$\text{Log } q = 9{,}999\,5697$

$1{,}234\,9424$

$\frac{p}{p'}(1 + kt').q = 17{,}176\,8$

$\left(\frac{p}{p'} - 1\right)(1 + kt).\varepsilon = 0{,}019\,8$

$d = 17{,}157\,0.$

Den forkortede Formel, hvorefter $(1 + kt)\varepsilon$ regnes lig 0,00122, vilde have givet 17,1571.

2. De samme Guldmynter.

$p' = 5{,}216\,79$, $t' = 9°{,}2$, $1 + kt' = 1{,}000\,4011$

$p = 89{,}600\,56$, $t = 12°{,}9$, $b = 765{,}6$, $\varepsilon = 0{,}001235$

Heraf findes $d = 17{,}1589$.

Digitized by Google

3. $p = 89{,}600\,72$, $t = 13°{,}5$, $b = 761{,}6$, $\varepsilon = 0{,}001\,226$
$p' = 5{,}215\,71$, $t' = 11°{,}55$, $1 + kt' = 1{,}000\,5036$.
Heraf findes: $d = 17{,}1608$.

4. $p' = 5{,}216\,39$, $t' = 10°{,}0$, $1 + kt' = 1{,}000\,436$
$p = 89{,}601\,19$, $t = 13°{,}8$, $b = 753{,}9$, $\varepsilon = 0{,}001\,212$
Heraf findes: $d = 17{,}1602$.

5. $p = 89{,}599\,89$, $t = 12°{,}4$, $b = 749{,}6$, $\varepsilon = 0{,}001\,211$
$p' = 5{,}215\,06$, $t' = 11°{,}0$, $1 + kt' = 1{,}000\,4796$
Heraf findes $d = 17{,}1635$.

6. $p = 89{,}600\,23$, $t = 14°{,}0$, $b = 760{,}1$, $\varepsilon = 0{,}001\,221$
$p' = 5{,}215\,39$, $t' = 11°{,}1$, $1 + kt' = 1{,}000\,484$
Heraf findes. $d = 17{,}1622$.

7. $p' = 5{,}216\,08$, $t' = 7°{,}45$, $1 + kt' = 1{,}000\,3248$
$p = 89{,}600\,38$, $t = 13°{,}1$, $b = 770{,}1$, $\varepsilon = 0{,}001\,242$
Heraf findes: $d = 17{,}1617$.

Disse 7 Iagttagelser af de samme ti Guldmynters specifike Vægt have altså givet:

Specifik Vægt	Afvigelser fra Middeltallet
17,1570	— 0,0036
17,1589	— 17
17,1608	+ 2
17,1602	— 4
17,1635	+ 29
17,1622	+ 16
17,1617	+ 11

Middeltal $17{,}1606 \pm 0{,}0005$

Sandsynlig Feil af en enkelt Iagttagelse $\pm$ 0,0014. Man kan regne det tredobbelte af den sandsynlige Feil som en Grændse, der ved med tilbørlig Omhyggelighed ud-

Digitized by Google

farte Iagttagelser af denne Art, ingensinde bør kunne overskrides, og man kan følgelig heraf slutte at man ved Bestemmelse af den specifike Vægt af faste Legemer på omtrent 90 Gram's Vægt ved en enkelt Iagttagelse ikke kan resikere en større Feil i Resultatet end $\pm$ 0,004. Såfremt man, hvilket stærkt er at anbefale, foretager to Iagttagelser med Veining i omvendt Orden, bør man ikke kunne resikere en større Feil end $\pm$ 0,003.

Da til en Forandring i Finheden af $\pm$ 0,0001 i Nærheden af $\frac{9}{10}$ Finhed svarer en Forandring af den specifike Vægt af $\pm$ 0,0019, så svarer disse Grændser til en Afvigelse i Finheden af $\pm$ 0,0002, og $\pm$ 0,00015.

Sammenligner man altså to Grupper af Guldmynter af Vægt omtrent 90 Gram med hinanden, så vil man, under Forudsætning af at Guldmynterne ikke indeholde uvedkommende Metaller, ved en enkelt Veining af dem i Luft og i Vand, — det samme Vand for begge, — med den her anvendte Vægtbalance kunne bestemme Forskjellen i deres Finhed med en Sikkerhed af $\pm$ 0,0002, og ved en dobbelt Veining, der stærkt er at anbefale, med en Sikkerhed af 0,00015.

Dette kan ansees for den yderste Grændse af Nøiagtighed, hvortil den kemiske Analyse, udført med den største Omhu, kan bringe det.

Og den specifike Vægtbestemmelse foregår uden Sammenligning lettere og hurtigere end en kemisk Analyse med denne Grad af Nøiagtighed.

En Tilstedeværelse i Mynterne af fremmede Metaller af samme specifike Vægt som Kobberet, bliver selvfølgelig uden Indflydelse; og en Tilstedeværelse i ringe Mængde af fremmede Metaller, hvis Vægt ikke stærkt afviger fra Kobberets,

Digitized by Google

vil være af liden Indflydelse. Således vil Tilstedeværelsen af 1 pro mille Sølv, hvis specifike Vægt i myntet Tilstand er 10,566, istedetfor Kobber, hvis specifike Vægt antagelig mindst er 8,6, kun frembringe en Forandring i den specifike Vægt af: 0,0065, og altså blot kunne forvexles med en Differents i Finhed af 0,0003.

Tilstedeværelse af Spor af Platinametaller i Guldmynterne vilde derimod fremkalde større Feiltagelser i denne Henseende.

Ved Myntlovgivningen er bestemt visse Tolerancegrændser for de enkelte Mynters Afvigelse, såvel med Hensyn til Vægt som med Hensyn til Finhed, fra den normale. Denne er hos os for begge Dele 1,5 pro mille. Men for Vægten er desuden bestemt en anden snævrere Tolerancegrændse for den gjennemsnitlige Vægt af en større Mængde, idet denne for en samlet Vægt af 10 Kilogram ikke må overstige 5 Gram, eller 0,5 pro mille.

En lignende dobbelt Tolerancegrændse haves derimod ikke for Finheden. Og ved den kemiske eller metallurgiske Analyse som udelukkende Middel til Bestemmelsen kan den selvfølgelig ikke haves.

Men med den specifike Vægtundersøgelse kan den med Lethed indføres.

Man behøver herved kun at have et Sæt Normalmynter, hver Gang bestemme disses specifike Vægt i rent Vand, og derefter i samme Vand den specifike Vægt af de Mynter, som dermed skulle sammenlignes. Man vil da, under den eneste Forudsætning af at Platinametaller ikke findes i Mynterne, kunne med største Lethed bestemme de sidstes Afvigelse i Finhed fra Normalmynterne med en Nøiagtighed

Digitized by Google

af 0,5 pro mille, hvortil svarer en Afvigelse i den specifike Vægt af 0,0093.

En sådan Kontrol med at Tolerancegrændsen for Finheden ikke misbruges, enten med Hensigt eller som Følge af Mangler ved Myntværkstederne, er ønskelig for disse sidstes Ære. Thi Beskyldninger have endnu i den nyeste Tid været fremkastede om at enkelte Myntværksteder leverede Mynter af gjennemsnitlig for lav Finhed. Således blev det under Debatten i den tydske Rigsdag Høsten 1871 påstået at Berliner-Mynten ved anstillede omfattende Undersøgelser af for største Delen nye 20-Frankstykker havde fundet at den gjennemsnitlige Finhed af disse kun var 0,899 istedetfor 0,900. (See min Brochure „Om den nye tydske Myntlov" pag. 22). Dette er senere søgt modbevist af den bekjendte Schweizer Feer-Herzog, som lod anstille omfattende kemiske Analyser med nyere franske Guldmynter. Men det vilde med langt større Lethed været godtgjort, hvorledes Forholdet i saa Henseende var, ved Undersøgelser af disse Mynters specifike Vægt.

Hvad det herved kommer an på er som Sammenlignings-Typer at have et passende Antal Mynter af meget nøiagtig normal Finhed, $\frac{9}{10}$; og Hovedsagen herved er atter at disse Typer ved alle Myntværksteder stemme overens, d. e. have nøiagtig den samme specifike Vægt.

Vanskeligheden ved at tilveiebringe absolut reent Vand falder ved Vægtsammenligninger i det identiske Vand bort. Haves blot Normal-Mynter af samme specifike Vægt, vil det aldeles ingen Indflydelse have om der ved de forskjellige Myntværksteder og til forskjellige Tider benyttes Vand af noget forskjellig Renhed.

En Indvending, som endnu kunde gjøres mod Pålide-

Digitized by Google

ligheden af den Slutning, som fra en Differents af Guldmynters specifike Vægt gjøres til Differentsen af deres Finhed, er at Guldmynterne uagtet den Presning de, først ved de støbte Guldstængers Udvalsning og derefter ved Blanketternes Prægning i Myntpressen, have været underkastede, dog kunne være i en lidt forskjellig porøs Tilstand. Det kan dog neppe antages at nogen mærkbar Forskjel i saa Henseende kan finde Sted, ialfald mellem Mynter af samme Vægt og Dimensioner, og som i de forskjellige Myntværksteder undergives en ensartet mekanisk Behandling; og under enhver Omstændighed må det antages, at en lige Gjennemsnitstilstand i så Henseende opnåes, og at altså ved Bedømmelsen af den gjennemsnitlige Finhed af et større Antal Mynter disses specifike Vægt med fuld Sikkerhed kan benyttes som Sammenligningsmiddel ved Bestemmelse af den gjennemsnitlige Finheds Differents. Det vilde imidlertid være ønskeligt at i så Henseende Undersøgelser kunde anstilles med Mynter fremkomne af samme Støbning og udhugne efter Midten af de udvalsede Guldstænger.

Jeg tilføier nu nogle yderligere Undersøgelser om andre Gyldmynters specifike Vægt.

8. Ti Stykker danske Tyve-Krone-Guldmynter, alle med Årstal 1873.

   $p = 89{,}586\,34$, $t = 12°{,}0$, $b = 762{,}1$, $\varepsilon = 0{,}001\,234$

   $p' = 5{,}220\,51$, $t' = 8°{,}65$, $1 + kt' = 1{,}000\,3763$

   Heraf findes: $d = 17{,}1443$.

9. De samme Guldmynter veiede Dagen efter i omvendt Orden, efter at have henstået Natten over i Vandet i Vægtskabet.

   $p' = 5{,}219\,37$, $t' = 6°{,}6$, $1 + kt' = 1{,}000\,2878$

   $p = 89{,}584\,70$, $t = 12°{,}4$, $b = 759{,}8$, $\varepsilon = 0{,}001\,228$

   Heraf findes: $d = 17{,}1480$.

Digitized by Google

Den specifike Vægt af disse ti danske Guldmynter bliver herefter 17,1462.

Dette er 0,0144 mindre end den for de ti norske Guldmynter fundne. De ti norske Guldmynter skulde herefter indeholde $\frac{1}{4}$ pro mille mere Guld end de ti danske Guldmynter.

10) Ti svenske Tyve-Krone Guldmynter, alle med Årstal 1875;

$p = 89{,}600\text{-}27$, $t = 14°{,}1$, $b = 765{,}2$, $\varepsilon = 0{,}001\,229$

$p' = 5{,}208\,00$, $t = 9°{,}65$, $1 + kt' = 1{,}000\,4207$.

Heraf findes: $d = 17{,}1876$.

11) De samme efter at have stået Natten over i Vandet i Vægtskabet.

$p' = 5{,}207\,84$, $t' = 5°{,}95$, $1 + kt' = 1{,}000\,2594$

$p = 89{,}599\,40$, $t = 13°{,}25$, $b = 765{,}2$, $\varepsilon = 0{,}001\,235$

Heraf findes: $d = 17{,}1887$.

Middeltal af disse to Iagttagelser bliver 17,1881. Disse svenske Guldmynter have altså en om 0,0275 større specifik Vægt end de undersøgte ti norske Guldmynter. Hertil svarer en om 1,5 pro mille større Finhed. De skulde altså have en om $2\frac{1}{4}$ pro mille større Finhed end de ti danske Guldmynter.

12) Ti andre svenske Guldmynter, alle med Årstal 1874:

$p = 89{,}572\,93$, $t = 12°{,}0$, $b = 752{,}3$, $\varepsilon = 0{,}001\,218$

$p' = 5{,}213\,66$, $t' = 8°{,}05$, $1 + kt' = 1{,}000\,2510$.

Heraf findes: $d = 17{,}1646$.

13) De samme efter at have stået Natten over i Vandet i Vægtskabet.

$p' = 5{,}213\,42$; $t' = 5°{,}2$, $1 + kt' = 1{,}000\,2267$.

$p = 89{,}571\,98$; $t = 9°{,}1$, $b = 752{,}3$, $\varepsilon = 0{,}001\,229$.

Heraf findes: $d = 17{,}1648$.

Digitized by Google

Middeltal af disse to Observationer giver 17,1647 som disse ti svenske Guldmynters specifike Vægt. De skulde herefter have en om 0,2 pro mille større Finhed end de først iagttagne ti norske Guldmynter.

14) Ti andre norske Tyve-Krone Stykker, alle med Årstal 1874.

$p = 89{,}61319$, $t = 12{,}°7$, $b = 729{,}3$, $\varepsilon = 0{,}001178$

$p' = 5{,}21345$, $t' = 8{,}67$, $1 + kt' = 1{,}000378$.

Heraf findes: $d = 17{,}1734$.

15) De samme efter at have stået Natten over i Vandet i Vægtskabet:

$p' = 5{,}21315$, $t' = 6{,}°27$, $1 + kt' = 1{,}0002734$

$p = 89{,}61252$, $t = 14{,}°37$, $b = 759{,}9$, $\varepsilon = 0{,}0012191$

Heraf findes $d = 17{,}1740$.

Middeltal af disse to Observationer giver 17,1737 som disse 10 norske Guldmynter specifike Vægt. De skulde derefter have en om 0,7 pro mille større Finhed end de først iagttagne ti norske Guldmynter.

16) Ti nye danske Guldmynter med Årstal 1874 for 6, 1873 for 4.

$p = 89{,}57008$, $t = 14°{,}08$, $b = 740.9$, $\varepsilon = 0{,}001190$

$p' = 5{,}20964$, $t' = 8°{,}35$, $1 + kt' = 1{,}0003636$.

Heraf findes: $d = 17{,}1777$.

17) De samme efter at have stået Natten over i Vandet i Vægtskabet:

$p' = 5{,}20957$, $t' = 6°{,}02$, $1 + kt' = 1{,}0002626$

$p = 89{,}56928$, $t = 13{,}54$, $b = 739{,}35$, $\varepsilon = 0{,}001199$

Heraf findes: $d = 17{,}1785$.

Middeltallet af disse to Observationer giver 17,1781, som disse 10 danske Guldmynters specifike Vægt. De skulde derefter have en om 0,9 pro mille større Finhed end de først iagttagne 10 norske Guldmynter.

Digitized by Google

Den specifike Vægt, veiet i samme Vand, er altså fundet at være i Gjennemsnit:

For de første 10 norske Tyve Krone-Mynter	17,1606	
for de sidste Do.	17,1737	
I Gjennemsnit for alle 20 norske Mynter:		17,1671
For de første 10 svenske Tyve-Krone-Mynter	17,1881	
for de sidste Do.	17,1647	
I Gjennemsnit for alle 20 svenske Mynter		17,1764
For de første 10 danske Tyve-Krone-Mynter	17,1462	
for de sidste Do.	17,1781	
I Gjennemsnit for alle 20 danske Mynter		17,1621
Midlere specifik Vægt af alle 60 Guldmynter		17,1685

Da til en Differents af 0,0019 specifik Vægt svarer som Differents af 0,1 pro mille i Finhed, så sluttes heraf: at de 20 norske Guldmynter i Gjennemsnit have en om 0,26 pro mille større Finhed end de 20 danske Mynter, og at de 20 svenske Guldmynter i Gjennemsnit have en om 0,8 pro mille større Finhed end de 20 danske Mynter.

Spillerummet mellem den legale største og mindste Tolerancegrændse for den enkelte Mynts Finhed er 3 pro mille.

Jeg har før nævnt at den specifike Vægt af rent Guld i myntet Tilstand er 19,302. Jeg erholder dette Tal af Gustav Roses Undersøgelser i Poggendorffs Annalen LXXIII (1848) pag. 6, hvor G. Rose angiver at have fundet den specifike Vægt ved + 14° $R_{.}$ og, som jeg må antage, uden Korrektion for Veining i Luften, til 19,3336. Man har altså:

Digitized by Google

18. $\frac{p}{p'} = 19{,}3336$, $t' = 14°$ R $= 17°{,}5$ C,
ε ved midlere Barometerstand $= 0{,}001202$.
Antages $k = 0{,}0000425$, så findes heraf:

$$d = 19{,}3016.$$

Antager man dette som den specifike Vægt af rent Guld i myntet Tilstand, og antager man den ovenfor for de 60 skandinaviske Guldmynter fundne gjennemsnitlige specifike Vægt 17,1685 som den for Guldmynter af $\frac{9}{10}$ Finhed, så findes heraf den specifike Vægt af Guldmynter af $\frac{11}{12}$ Finhed således:

11 Dele rent Guld $=$ { 2 Dele rent Guld $=$ 2 Dele rent Guld
9 Dele rent Guld } $=$ 10 Dele Myntguld
1 Del Kobber $=$ 1 Del Kobber } af $\frac{9}{10}$ Finhed.

$$2 : 19{,}3016 = 0{,}103618$$
$$10 : 17{,}1685 = 0{,}582462$$
$$12 : \quad 0{,}686080 = 17{,}4907$$

19) En Undersøgelse blev derpå foretaget med 10 engelske Sovereigns, hvoraf 3 fra 1872, 2 fra 1873 og 5 fra 1874:

$p = 79{,}82674$; $t = 12°{,}95$, $b = 748{,}6$, $\varepsilon = 0{,}001\,207$
$p' = 4{,}56082$; $t' = 8°{,}82$, $1 + kt' = 1{,}000\,3828$
Heraf findes: $d = 17{,}4866$.

20) De samme Guldmynter veiede i omvendt Orden efterat have stået Natten over i Vand i Vægtskabet.

$p' = 4{,}561\,00$; $t' = 6°{,}72$; $1 + kt' = 1{,}000\,2916$
$p = 79{,}826\,12$; $t = 15°{,}17$; $b = 751{,}9$; $\varepsilon = 0{,}001\,202$
Heraf findes: $d = 17{,}4862$.

Som Middel af disse to Observationer haves altså den gjennemsnitlige specifike Vægt af de 10 Sovvereigns: 17,4864.

Digitized by Google

Den nøie Overensstemmelse heraf med den ovenfor beregnede godtgjør at man for Guldmynter med Finhed i Nærheden af $\frac{9}{10}$ med fuldkommen Sikkerhed kan benytte den almindelige ovenfor anvendte Beregningsmåde for Legeringers specifike Vægt, når man herved går ud fra den for rent Guld og den for en Guldlegering af $\frac{9}{10}$ Finhed.

Man finder da herved at til hver 1 pro mille større eller mindre Finhed hos Guldmynter svarer en større eller mindre specifik Vægt af 0,0190.

Om 17,1685 er den rette specifike Vægt for Guldmynter er derimod endnu usikkert, da det ikke er sikkert at Gjennemsnittet af de iagttagne 60 skandinaviske Guldmynter netop har været den legale, nemlig $\frac{9}{10}$. Men stor er Afvigelsen herfra neppe.

Samtlige her meddelte Veininger ere udførte i det samme Vand, leveret på engang fra Universitetets kemiske Laboratorium således som dette dersteds destilleres til kemiskt Brug. Jeg håber senere at kunne erholde noget med særdeles Omhu i Platinaretorte destilleret Vand, for der at kunne foretage nye sammenlignende Veininger. Jeg har i dette Øiemed opbevaret de første ved nærværende Veininger benyttede 10 norske og 10 svenske Guldmynter.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 106 272 339

Digitized by Google